

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Neringa GUDIENĖ

STATYBOS PROJEKTŲ ĮGYVENDINIMĄ LEMIANČIŲ SĖKMĖS VEIKSNIŲ DAUGIAKRITERĖ ANALIZĖ

DAKTARO DISERTACIJA

TECHNOLOGIJOS MOKSLAI
STATYBOS INŽINERIJA (02T)



LEIDYKLA
Vilnius TECHNIKA 2014

Disertacija rengta 2010–2014 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.

Mokslinis vadovas

doc. dr. Audrius BANAITIS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, statybos inžinerija – 02T).

Vilniaus Gedimino technikos universiteto Statybos inžinerijos mokslo krypties disertacijos gynimo taryba:

Pirmininkas

prof. dr. Egidijus Rytas VAIDOGAS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, statybos inžinerija – 02T).

Nariai:

prof. dr. Birutė GALINIENĖ (Vilniaus universitetas, ekonomika – 04S),

dr. Vida MALIENĖ (Liverpulio Džono Moreso universitetas, statybos inžinerija – 02T),

prof. dr. Zenonas TURSKIS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, statybos inžinerija – 02T),

prof. habil. dr. Leonas USTINOVIČIUS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, statybos inžinerija – 02T).

Disertacija bus ginama viešame Statybos inžinerijos mokslo krypties disertacijos gynimo tarybos posėdyje **2014 m. gruodžio 19 d. 9 val.** Vilniaus Gedimino technikos universiteto senato posėdžių salėje.

Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva.

Tel. (8 5) 274 4956; faksas (8 5) 270 0112; el. paštas doktor@vgtu.lt

Pranešimai apie numatomą ginti disertaciją išsiųsti 2014 m. lapkričio 18 d.

Disertaciją galima peržiūrėti interneto svetainėje <http://dspace.vgtu.lt> ir Vilniaus Gedimino technikos universiteto bibliotekoje (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lietuva).

VGTU leidyklos TECHNIKA 2276-M mokslo literatūros knyga

ISBN 978-609-457-724-6

© VGTU leidykla TECHNIKA, 2014

© Neringa Gudienė, 2014

neringa.gudiene@vgtu.lt

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Neringa GUDIENĖ

**MULTIPLE CRITERIA ANALYSIS
OF CRITICAL SUCCESS FACTORS
IN THE IMPLEMENTATION
OF CONSTRUCTION PROJECTS**

DOCTORAL DISSERTATION

TECHNOLOGICAL SCIENCES
CIVIL ENGINEERING (02T)



LEIDYKLA
Vilnius TECHNIKA 2014

Doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 2010–2014.

Scientific Supervisor

Assoc Prof Dr Audrius BANAITIS (Vilnius Gediminas Technical University, Civil Engineering – 02T).

The Dissertation Defense Council of Scientific Field of Civil Engineering of Vilnius Gediminas Technical University:

Chairman

Prof Dr Egidijus Rytas VAIDOGAS (Vilnius Gediminas Technical University, Civil Engineering – 02T).

Members:

Prof Dr Birutė GALINIENĖ (Vilnius University, Economics – 04S),

Dr Vida MALIENĖ (Liverpool John Moores University, Civil Engineering – 02T),

Prof Dr Zenonas TURSKIS (Vilnius Gediminas Technical University, Civil Engineering – 02T),

Prof Dr Habil Leonas USTINOVIČIUS (Vilnius Gediminas Technical University, Civil Engineering – 02T).

The dissertation will be defended at the public meeting of the Dissertation Defense Council of Civil Engineering in the Senate Hall of Vilnius Gediminas Technical University at **9 a. m. on 19 December 2014**.

Address: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania.

Tel.: +370 5 274 4956; fax +370 5 270 0112; e-mail: doktor@vgtu.lt

A notification on the intend defending of the dissertation was send on 18 November 2014.

A copy of the doctoral dissertation is available for review at the Internet website <http://dspace.vgtu.lt/> and at the Library of Vilnius Gediminas Technical University (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lithuania).

Reziumė

Disertacijoje nagrinėjamos statybos projektų sėkmingo įgyvendinimo problemos. Pagrindinis tikslas – statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių nustatymas ir vertinimas taikant sukurta koncepcinį statybos projektų įgyvendinimo sėkmės veiksnių modelį ir daugiakriterio vertinimo metodus.

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, rezultatų apibendrinimas, naudotos literatūros ir autorės publikacijų disertacijos tema sąrašai.

Įvadiniamе skyriuje aptariama tiriamoji problema, darbo aktualumas, aprašomas tyrimų objektas, formuluojamas darbo tikslas ir uždaviniai, aprašoma tyrimų metodika, darbo mokslinis naujumas, darbo rezultatų praktinė reikšmė, ginamieji teiginiai. Įvado pabaigoje pristatomos disertacijos tema autorės paskelbtos publikacijos ir pranešimai konferencijose.

Pirmieji du skyriai skirti problemai konkretinti ir literatūros apžvalgai. Pirmajame skyriuje pateikiamos statybos projekto, sėkmės, lemiamų sėkmės veiksnių sampratos, apžvelgiami Lietuvos ir kitų šalių mokslininkų atlikti tyrimai bei jų rezultatai statybos projektų įgyvendinimo srityje, analizuojami įvairių autorių siūlomi modeliai ir sėkmės veiksnių sistemos. Skyriaus pabaigoje formuluojamos išvados ir tikslinami disertacijos uždaviniai.

Antrajame disertacijos skyriuje pateikiamas statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių koncepcinis modelis. Analizuojami daugiakriterio vertinimo metodai ir parenkami tokie, kurie tinka statybos projektų įgyvendinimo sėkmę veikiantiems veiksniams vertinti.

Trečiajame skyriuje autorės sukurtas modelis ir daugiakriteriniai metodai pritaikomi sprendžiant uždavinį – vertinami statybos projektų sėkmę lemiantys veiksniai. Suformuojama ir pateikiama hierarchinė veiksnių vertinimo sistema, nustatyti veiksnių reikšmingumai. Vertinant lemiamus sėkmės veiksnius taikyti santykinės svarbos (RII), ekspertinio vertinimo ir analitinio hierarchijos proceso (AHP) metodai, kuriais gauti rezultatai sujungiami į visumą, skaičiuojant integruotąjį reikšmingumą.

Disertacijos tema paskelbti šeši moksliniai straipsniai: du – žurnaluose, įtrauktuose į *Thomson Reuters ISI Web of Science* sąrašą, vienas – recenzuojamame užsienio mokslo žurnale, vienas – konferencijų straipsnių rinkinyje, referuotame *Thomson Reuters ISI* duomenų bazėje, vienas – tarptautinės konferencijos straipsnių rinkinyje, vienas – recenzuojamame Lietuvos konferencijos straipsnių rinkinyje. Disertacijos tema perskaityti trys pranešimai Lietuvos ir kitų šalių konferencijose.

Abstract

The dissertation examines the issues related to the successful implementation of construction projects. The prime aim is to identify which critical success factors (CSF) play a role in the implementation of construction projects and to assess them using multiple criteria assessment methods and the developed conceptual model of success factors in the implementation of construction projects.

The dissertation includes an introduction, three chapters, a summary of the results, a list of references and a list of the author's publications on the topic of this dissertation.

The introduction discusses the research problem and the research relevance, outlines the research object, states the research aim and objectives, overviews the research methodology and the original contribution of the research, presents the practical value of the research results, and lists the defended propositions. The introduction concludes with an overview of the author's publications and conference presentations on the topic of this dissertation.

The first two chapters narrow the problem and review the literature. Chapter 1 introduces the concepts of a construction project, success and CSF, overviews research and findings, both by Lithuanian and foreign scientists, on the implementation of construction projects, and analyses models and systems of success factors proposed by different authors. The chapter ends with conclusions and the explicit objectives of the dissertation.

Chapter 2 of the dissertation introduces the conceptual model of CSF in the implementation of construction projects. Multiple criteria assessment methods are also examined and the methods appropriate for the assessment of factors that affect the successful implementation of construction projects are selected.

Chapter 3 applies the model developed by the author and the multiple criteria methods to solve a problem, which is to assess the factors that play a role in the success of construction projects. It introduces a hierarchic system built for the assessment of factors and the weights of the factors. Such methods as the RII, the expert judgement and the AHP were employed to assess CSF; the results of the assessment by each were combined to calculate the integrated weight.

The author published six scientific articles that deal with the topic of the dissertation: two in journals listed in the *Thomson Reuters ISI Web of Science*, one in a peer-reviewed foreign scientific journal, one in a conference proceedings referenced in the *Thomson Reuters ISI* database, one in a conference proceedings of an international conference, and one in a peer-reviewed conference proceedings in Lithuania. Three presentations were given on the topic of the dissertation at conferences in Lithuania and other countries.

Žymėjimai

Simboliai

a_{ij} – matricos A elementai;

ω_{jt} – eksperto suteiktas kiekvieno veiksnio įvertinimas nuo 1 iki 5 (RII);

$\max_t \omega_{jt}$ – aukščiausias įvertinimas (RII);

\bar{t}_j – vidutinis veiksmų vertinimo rangas (ekspertinio vertinimo metodas);

t_{jk} – k eksperto atliktas j veiksnio rangas ($k = 1, 2, \dots, r$);

r – ekspertų skaičius;

r_i – i -tojo veiksnio rangas (AHP);

W – konkordancijos koeficientas (ekspertinio vertinimo metodas);

q_j – j rodiklio reikšmingumas (ekspertinio vertinimo metodas);

n – vertinamų veiksmų skaičius;

S – kiekvieno rodiklio vertinimo rangų nuokrypių kvadratų suma;

χ^2 – konkordancijos koeficiento reikšmingumas;

m – lyginamų veiksmų skaičius (AHP);

λ_{max} – didžiausia tikrinė reikšmė (AHP);

S_A – atsitiktinio sugeneruoto suderinamumo indekso vidurkis (AHP);

C. I. – suderinamumo indeksas (angl. *Consistency Index*);
I. R. – atsitiktinumumo indeksas (angl. *Random Index*);
C. R. – suderinamumo laipsnis (angl. *Consistency Ratio*);
 q_j^* – integruotasis reikšmingumas;
 q_j^a – RII metodu apskaičiuotas globalus reikšmingumas;
 q_j^b – ekspertinio vertinimo metodu gautas globalus reikšmingumas;
 q_j^c – AHP metodu gautas veiksmų reikšmingumas.

Santrumpos

AHP – analitinės hierarchijos proceso metodas (angl. *Analytical Hierarchy Process*);
CSF – lemiami sėkmės veiksniai (angl. *Critical Success Factors*);
ES – Europos Sąjunga;
ISO – tarptautinė standartų organizacija (angl. *International Standard Organization*);
JAV – Jungtinės Amerikos valstijos;
KPI – pagrindiniai veiklos rodikliai (angl. *Key Performance Indicators*);
LR – Lietuvos Respublika;
LSV – lemiami sėkmės veiksniai;
PVR – pagrindiniai veiklos rodikliai;
RII – santykinės svarbos indeksas (angl. *Relative Importance Index*);
SMART – paprastas daugiaatributis reitingavimo metodas (angl. *Simple Multi Attribute Rating Technique*);
STR – statybos techninis reglamentas.

Turinys

IVADAS	1
Problemos formulavimas.....	1
Darbo aktualumas.....	2
Tyrimų objektas.....	2
Darbo tikslas.....	2
Darbo uždaviniai	3
Tyrimų metodika	3
Darbo mokslinis naujumas	3
Darbo rezultatų praktinė reikšmė	4
Ginamieji teiginiai.....	4
Darbo rezultatų aprobavimas.....	4
Disertacijos struktūra.....	5
 1. MOKSLO DARBŲ, SKIRTŲ LEMIAMIEMS SĖKMĖS VEIKSNIAMS VERTINTI, ANALIZĖ	 7
1.1. Statybos projektas bei jo valdymas: samprata ir apibrėžimas	7
1.2. Statybos projekto sėkmė ir projekto įgyvendinimas.....	12
1.3. Lemiamų sėkmės veiksnių koncepcija	16

1.4. Statybos projektų įgyvendinimo sėkmės vertinimo teoriniuose modeliuose naudojami veiksniai.....	19
1.5. Lemiamų sėkmės veiksnių grupavimas.....	23
1.6. Sėkmės veiksniams vertinti naudojami metodai.....	27
1.7. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas.....	32
2. STATYBOS PROJEKTŲ SĖKMĖS VEIKSNIŲ KONCEPCINIS MODELIS IR VERTINIMO METODIKA	35
2.1. Statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių struktūros formavimas.....	35
2.2. Statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių koncepcinis modelis	38
2.3. Modelio elementai.....	40
2.3.1. Išoriniai statybos projektų sėkmės veiksniai.....	40
2.3.2. Instituciniai statybos projektų sėkmės veiksniai	45
2.3.3. Vidiniai statybos projektų sėkmės veiksniai	48
2.3.4. Suinteresuotos šalys	59
2.4. Veiksnių reikšmingumų nustatymo metodai	60
2.4.1. Santykinės svarbos indekso skaičiavimas	61
2.4.2. Ekspertinio vertinimo metodas veiksnių reikšmingumams nustatyti	62
2.4.3. Veiksnių reikšmingumų nustatymas AHP metodu	64
2.4.4. Veiksnių integruotojo reikšmingumo nustatymas	67
2.5. Antrojo skyriaus išvados	68
3. STATYBOS PROJEKTŲ ĮGYVENDINIMĄ LEMIANČIŲ SĖKMĖS VEIKSNIŲ DAUGIAKRITERIS VERTINIMAS.....	71
3.1. Tyrimo schema ir pradiniai anketos duomenys.....	72
3.2. Lemiamų sėkmės veiksnių vertinimas.....	74
3.2.1. Veiksnių reikšmingumų nustatymas taikant RII metodą	74
3.2.2. Veiksnių reikšmingumų nustatymas taikant ekspertinio vertinimo metodą.....	80
3.2.3. Veiksnių reikšmingumų nustatymas taikant AHP metodą.....	86
3.2.4. Veiksnių integruotasis reikšmingumas	92
3.3. Rezultatų aptarimas	96
3.4. Trečiojo skyriaus išvados	100
BENDROSIOS IŠVADOS	103
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI.....	105
AUTORĖS MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS.....	119
SUMMARY IN ENGLISH.....	121

PRIEDAI.....	139
A priedas. Apklausos anketų pavyzdžiai.....	140
B priedas. Santykinės svarbos indekso nustatymas.....	155
C priedas. Reikšmingumų nustatymas ekspertinio vertinimo metodu.....	156
D priedas. Analitinio hierarchijos proceso metodu gauti rezultatai.....	164
E priedas. Bendraautorių sutikimai teikti publikacijose skelbtą medžiagą mokslo daktaro disertacijoje	167
F priedas. Autorės mokslinių publikacijų disertacijos tema kopijos	179

¹ Priedai pateikiami pridėtoje kompaktinėje plokštelėje

Contents

INTRODUCTION	1
Problem formulation	1
Research relevance	2
Research object	2
Research aim	2
Research objectives	3
Research methodology	3
Scientific novelty of the research	3
Practical value of the research results.....	4
Defended propositions.....	4
Approval of the results	4
Structure of the dissertation.....	5
1. ANALYSIS OF SCIENTIFIC WORKS DEDICATED TO THE ASSESSMENT OF CRITICAL SUCCESS FACTORS.....	7
1.1. The concept of a construction project.....	7
1.2. The concept and definition of the success of the construction project	12
1.3. The concept of critical success factors	16
1.4. Factors in theoretical models for the assessment of the implementation success of construction projects	19
1.5. The classification of critical success factors.....	23
1.6. The assessment methods of critical success factors	27

1.7. Conclusions of chapter 1 and formulation of thesis objectives	32
2. THE CONCEPTUAL MODEL OF CRITICAL SUCCESS FACTORS AND THE ASSESSMENT METHODOLOGY	35
2.1. Creating the structured system of critical success factors in the implementation of construction projects	35
2.2. The conceptual model of critical success factors in the implementation of construction projects	38
2.3. Elements of the model.....	40
2.3.1. External success factors of construction projects.....	40
2.3.2. Institutional success factors of construction projects	45
2.3.3. Internal success factors of construction n projects	48
2.3.4. Stakeholders	59
2.4. Methods to determine the weights of the factors.....	60
2.4.1. Calculating the relative importance index.....	61
2.4.2. Determining the weights of the factors by the expert judgement method	62
2.4.3. Determining the weights of the factors by the AHP method.....	64
2.4.4. Determining the integrated weights of the factors	67
2.5. Conclusions of chapter 2	68
3. MULTIPLE CRITERIA ASSESSMENT OF CRITICAL SUCCESS FACTORS IN THE IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION PROJECTS	71
3.1. The research scheme and the initial data of questionnaire	72
3.2. Assessment of critical success factors	74
3.2.1. Determining the weights of the factors by the RII	74
3.2.2. Determining the weights of the factors by the expert judgement method	80
3.2.3. Determining the weights of the factors by the AHP method.....	86
3.2.4. Integrated weights of the factors	92
3.3. Analysis of the results	96
3.4. Conclusions of chapter 3	100
GENERAL CONCLUSIONS	103
REFERENCES	105
LIST OF PUBLICATIONS BY THE AUTHOR ON THE TOPIC OF DISSERTATION	119
SUMMARY IN ENGLISH.....	121

ANNEXES ¹	139
Annex A. Examples of questionnaires	140
Annex B. Determining the relative importance index	155
Annex C. Determining the weights by the expert judgement method	156
Annex D. The obtained results using analytical hierarchy process method	164
Annex E. The coauthors agreements to present publications for the dissertation defense.....	167
Annex F. Copies of scientific publications by the author on the topic of the dissertation	179

¹ The annexes are available in the CD attached to the dissertation

Įvadas

Problemos formulavimas

Statyba apibūdinama kaip sudėtinga, rizikinga ir daug laiko bei sąnaudų reikalaujanti šaka. Ne išimtis yra ir statybos projektai. Statybos projektų įgyvendinimas – tai daugelio šalių, įvairių procesų, skirtingų fazių ir etapų darbai, kuriems reikia daug tiek viešojo, tiek privataus sektoriaus sąnaudų. Visų statybos projektuose dalyvaujančių šalių – savininkų, rangovų, inžinierių ir konsultantų tikslas – tiek viešajame, tiek privačiame sektoriuje sėkmingai ir laiku baigti projektą, neviršijant planuoto biudžeto, atlikti tai aukščiausia kokybe ir saugiausiu būdu. Tačiau sudėtingėjant statybos projektams, nuolat keičiantis projekto dalyviams, darbo aplinkai pagrindinių veiksmų nebepakanka norint įvertinti statybos projektų sėkmę. Taip pat dar trūksta aiškaus supratimo, kas iš tiesų prisideda prie statybos projektų sėkmės konkrečiame regione ar šalyje. Todėl tikslinga išskirti lemiamus sėkmės veiksmus, apimančius išorinę, institucinę aplinką, projekto savybes, taip pat su projekto vadovu, komanda, statytoju, rangovu susijusius veiksmus, kurie padėtų projekto šalims pasiekti savo tikslus kaip planuota.

Darbo aktualumas

Statyba – viena iš šalies ekonomikos ramsčių. Tai pagrindinis sektorius, kuris skatina ekonomikos augimą ir vidaus paklausą, didina užimtumą kituose sektoriuose. Šiame sektoriuje kuriamos tiesioginės ir netiesioginės darbo vietos, į valstybės biudžetą surenkami mokesčiai. Gerėjant šalies ekonomikai, didėja investicijos ir statybų apimtys, taigi ir projektų įgyvendinimo sėkmė, kaip galutinis rezultatas tampa esminiu daugumos vyriausybių, vartotojų ir bendruomenių klausimu. Statyba – viena sudėtingiausių šakų, nes ją sudaro daugybė įvairių kompleksinių darbų ir procesų. Statybos projektai taip pat nėra išimtis. Jie išsiskiria apimtimi, sudėtingumu, kompleksiskumu, biudžetu, laiko trukme, jį veikiančių veiksnių gausa, darbų įvairove, suinteresuotų grupių dalyvavimu, o galutinis statybos produktas yra inžineriniai statiniai ir pastatai, kurių gyvavimo ciklas yra ilgas. Jau pradiniuose projekto įgyvendinimo etapuose reikalingi dideli finansiniai ištekliai. Projektą veikia tiek vidinė, tiek išorinė aplinka, todėl jo įgyvendinimą neišvengiamai gali lydėti rizika ir nesėkmės. Norint išvengti nesėkmės ar projekto žlugimo, reikalinga išsami ikiprojektinė analizė, planavimas, kontrolė, patyrusi, kvalifikuota, kompetentinga komanda ir kt. Siekiant, kad projektas būtų sėkmingas, reikia žinoti ir tinkamai įvertinti jį veikiančius veiksnus bei jų daromą įtaką.

Akivaizdu, kad statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių nustatymas ir vertinimas yra daugiaaspektis sudėtingas uždavinys ir reikalauja atskiros mokslinio tyrimo.

Tyrimų objektas

Darbo tyrimų objektą sudaro sėkmę lemiantys veiksniai, įtakoiantys statybos projektų įgyvendinimo procesą.

Darbo tikslas

Pagrindinis šio darbo tikslas – nustatyti ir įvertinti statybos projektų įgyvendinimą lemiančius sėkmės veiksnus taikant sukurta koncepcinį statybos projektų įgyvendinimo lemiamų sėkmės veiksnių analizės modelį bei daugiakriterio vertinimo metodus.

Darbo uždaviniai

Darbo tikslui pasiekti darbe reikia spręsti šiuos uždavinius:

1. Apžvelgti įvairių šalių mokslininkų atliktus lemiamų sėkmės veiksnių tyrimus ir jų rezultatus statybos projektų įgyvendinimo srityje.
2. Sudaryti koncepcinį statybos projektų įgyvendinimo lemiamų sėkmės veiksnių analizės modelį. Sudaryti statybos projektų įgyvendinimo sėkmę nusakančių ir įvertinančių lemiamų sėkmės veiksnių sistemą.
3. Atrinkti ir praktiškai pritaikyti daugiakriterio vertinimo metodikas statybos projektų įgyvendinimą lemiantiems sėkmės veiksniams vertinti.

Tyrimų metodika

Rengiant darbą remtasi mokslinėmis publikacijomis, statistiniais duomenimis, internete pateiktais duomenimis bei kitais mokslo informaciniais leidiniais.

Sprendžiant tyrimo uždavinius buvo atliktos statybos profesionalų ir ekspertų apklausos, atlikta duomenų analizė ir pritaikytos metodikos (santykinės svarbos indekso skaičiavimas, ekspertinis vertinimas, analitinio hierarchinio proceso metodas, integruotasis reikšmingumas) apklausų rezultatams struktūrizuoti bei sėkmės veiksniams vertinti.

Darbo mokslinis naujumas

Rengiant disertaciją buvo gauti šie statybos inžinerijos mokslui nauji rezultatai:

1. Sukurtas originalus kompleksinis statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių modelis, kuris gali būti taikomas norint išvengti klaidų vykdant statybos projektus.
2. Nustatyta ir aprašyta statybos projektų įgyvendinimo sėkmę nusakančių ir įvertinančių sėkmės veiksnių sistema. Pasiūlyti konkretūs veiksniai, kurie autorės buvo sugrupuoti į 7 grupes: išoriniai veiksniai, instituciniai veiksniai, su projektu susiję veiksniai, su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai, su projekto vadovu susiję veiksniai, su statytoju susiję veiksniai, su klientu susiję veiksniai.
3. Sudarytai statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių sistemai pritaikyta nauja reikšmingumo skaičiavimo metodika, įvertinanti skirtingą veiksnių skaičių grupėse.

4. Taikant integruotąjį veiksmų reikšmingumo skaičiavimą sudarytas Lietuvos statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksmų dešimtukas.

Darbo rezultatų praktinė reikšmė

Statybos projektų sėkmė priklauso nuo sėkmingo jų vykdymo. Darbo rezultatai gali būti taikomi bet kurioje statybos įmonėje, vykdančioje statybos projektus. Pateikta veiksmų sistema gali naudotis statybos projektų užsakovai, vystytojai ir vadovai. Remiantis pateiktais sėkmės veiksniais ir jų įtaka projektų įgyvendinimui, suinteresuotos šalys gali išvengti neigiamų projekto vykdymo pasekmių. Lemiamų sėkmės veiksmų nustatymas gali padėti analizuojant galimas projekto sėkmės ar nesėkmės priežastis; atrinkti komandos narius nustatant plėtros poreikius ir projekto įvykdymo lygio prognozę, veiksmingai paskirstyti ribotus išteklius, projekto komandos nariams nustatyti ir teikti pirmenybę projekto įgyvendinimo plano kritiniams klausimams bei gauti didžiausią naudą.

Ginamieji teiginiai

1. Lemiamų sėkmės veiksmų nustatymas yra vienas iš galimų būdų užtikrinti sėkmingą statybos projektų įgyvendinimą. Išorinę, institucinę ir vidinę aplinkas apimanti hierarchinė veiksmų sistema leidžia išsamiai ir struktūrizuotai pateikti svarbiausius projektų sėkmės veiksmus.
2. Konceptinis statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksmų analizės modelis leidžia kompleksiskai analizuoti ir įvertinti statybos projektų sėkmę veikiančius veiksmus.
3. Vertinant statybos projektų įgyvendinimą, kai yra didelis veiksmų kiekis ir siekiant gauti kuo patikimesnius rezultatus, tikslinga taikyti kelis daugiakriterės analizės metodus. Nustatyti veiksmų grupių ir pogrupių reikšmingumai nusako teikiamus prioritetus vertinant projektų sėkmę.

Darbo rezultatų aprobavimas

Disertacijos tema paskelbti šeši moksliniai straipsniai: du – žurnaluose, įtrauktuose į *Thomson Reuters ISI Web of Science* sąrašą (Gudienė *et al.* 2013; Gudienė *et al.* 2014), vienas – recenzuojamame užsienio mokslo žurnale (Gudienė, Banaitis 2014), vienas – konferencijų straipsnių rinkinyje, referuotame *Thomson Reuters ISI* duomenų bazėje (Gudienė *et al.* 2013), vienas – tarptautinės konfe-

rencijos straipsnių rinkinyje (Gudienė *et al.* 2013), vienas – recenzuojamoje Lietuvos konferencijos straipsnių rinkinyje (Gudienė, Žemeckytė 2011). Disertacijos tema perskaityti trys pranešimai Lietuvos ir kitų šalių konferencijose:

- Tarptautinėje konferencijoje “11th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques“, 2013 m. gegužės 16–17 d. Vilnius, Lietuva.
- Tarptautinėje konferencijoje “The 1st International Virtual Conference on Advanced Scientific Results“, 2013 m. birželio 10–14 d. Zilina, Slovakija.
- 14-ojoje Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis“, 2011 m. kovo 23–25 d., Vilnius, Lietuva.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai ir rezultatų apibendrinimas.

Darbo apimtis – 140 puslapių (neskaitant priedų), tekste pateikta 15 numerotų formulų, 7 paveikslai ir 33 lentelės. Rašant disertaciją buvo naudotasi 189 literatūros šaltiniais.

Mokslo darbų, skirtų lemiamiems sėkmės veiksniams vertinti, analizė

Skyriuje pateikiama statybos projekto sąvoka, statybos projekto sėkmės bei sėkmės veiksnių samprata ir apibrėžimas, atliekama lemiamų sėkmės veiksnių, darančių įtaką statybos projektų įgyvendinimui, analizė, pateikiami kituose moksliniuose tyrimuose nagrinėjami kriterijai ir veiksniai. Skyriaus tematika paskelbtas mokslinis straipsnis (Gudienė, Žemeckytė 2011) ir skaitytas pranešimas 14-ojoje jaunųjų mokslininkų konferencijoje.

1.1. Statybos projektas bei jo valdymas: samprata ir apibrėžimas

Statybos pramonė yra gyvybiškai svarbi bet kokios tautos vystymuisi (Takim, Akintoye 2002). Statybų sektorius – vienas svarbiausių gamybos sektorių tiek Lietuvoje, tiek visoje Europos Sąjungoje (ES). Tai pagrindinis sektorius, kuris skatina augti ekonomiką besivystančiose šalyse (Aje *et al.* 2009), didina vidaus paklausą ir užimtumą kituose sektoriuose (Ye *at al.* 2009), juo remiantis kuriamos tiesioginės ir netiesioginės darbo vietos, o į biudžetą surenkami mokesčiai.

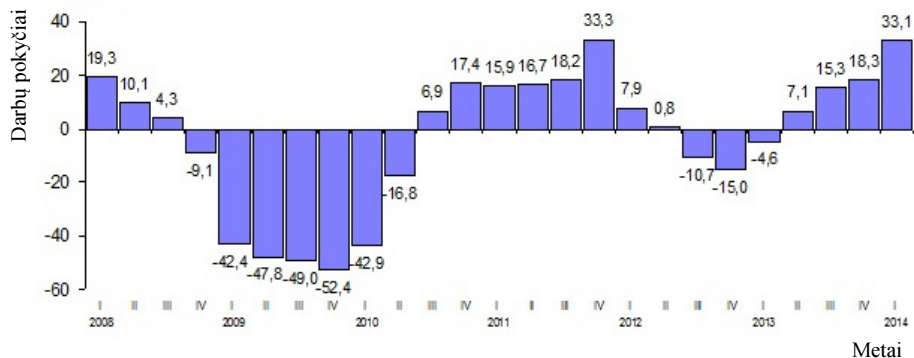
Jis yra dinamiškos prigimties dėl didėjančio technologijų, biudžeto ir plėtros procesų neapibrėžtumo (Saqib *et al.* 2008).

Pasak Juodžio (2001), statyba yra svarbi valstybės ūkio šaka, kurią turi kiekviena šalis, neatsižvelgiant į jos bendrojo išsivystymo lygį, ūkio struktūrą, geopolitinę padėtį, gamtinius išteklius ir kitus veiksnius. Autorius teigia, kad statyba atspindi nacionalinio ūkio ekonominę būklę, o tai reiškia, kad, stiprėjant šalies ekonomikai, didėja investicijos ir statybos apimtis visose ūkio srityse. Vienos darbo vietos atsiradimas statybos sektoriuje padeda sukurti dvi darbo vietas kitose su statyba susijusiose šakose (medienos perdirbimo ir baldų gamyboje, statybinių medžiagų ir gaminių pramonėje, statinių inžinerinių sistemų gamyboje ir kt.). Taigi statyba turi svarbią reikšmę tiek nacionalinei ekonomikai, tiek viso ES ūkio integracijai:

- dalyvauja materialinių vertybių kūrimo procese (statomos ir modernizuojamos pramonės;
- įmonės, gyvenamieji ir visuomeniniai pastatai, infrastruktūros, aplinkos apsaugos ir kiti statiniai;
- yra valstybės įrankis vykdant konjunktūros, regionų plėtros, sveikatos apsaugos politiką ir sprendžiant kitus klausimus;
- yra pagrindinis darbdavys nacionalinėje ekonomikoje sprendžiant kitus klausimus.

Statybų sukurta aplinka prisideda prie Lietuvos ekonomikos formavimo. Būstas, įstaigos, elektros tinklai, geležinkeliai, keliai, oro uostai, viešbučiai – tai dar ne visas statybos objektų sąrašas. Todėl statybos racionalumas ženkliai įtakoja kitų pramonės šakų ir ekonomikos kaip visumos efektyvumą.

Lietuvoje statybos sektorius sparčiausiai plėtėsi 2007 m., kai buvo jaučiamas vadinamasis statybų bumas. Kūrėsi daug naujų statybos įmonių, vienas po kito buvo statomi daugiabučiai, prekybos pastatai, individualūs namai. Statybos sektoriaus suaktyvėjimą lėmė didėjantis gyventojų užimtumas, didėjančios pajamos ir mažėjančios kreditavimo palūkanos ir kt. 2008 m. pasaulinė ekonominė krizė smarkiai smogė statybos sektoriui. 2009 metai buvo patys sunkiausi statybų sektoriui Lietuvoje, tai matyti ir iš 1.1 paveikslėlio. 2009 m. atliktų statybos darbų pokytis pasiekė neigiamą lygį – 52,3 %. Ir nors 2012 m. atliktų statybos darbų pokytis buvo taip pat neigiamas, prognozės, kad statybų sektorius 2013 m. turėtų atsigauti, pasitvirtino. Įmonės drąsiau investavo į plėtrą, nes stiprėjo vidaus paklausa, didėjo įmonių gamybinių pajėgumų naudojimo lygis, žemos palūkanų normos ir sukauptas nuosavas kapitalas. Taip pat 2013 m. valstybės investicijų programoje buvo numatyta statybos sektoriui skirti daugiau lėšų, tad atsigavimas 2013 m. siejamas su spartesniu renovacijos procesu, t. y. su didesnėmis valstybės investicijomis į jį.



1.1 pav. Šalyje atliktų statybos darbų pokyčiai, procentais
(Statybos statistika... 2014)

Fig. 1.1. The changes of construction work carried out, percentage (Statybos statistika... 2014)

Lietuvos Respublikos statybos įstatyme (2013) statyba apibrėžiama taip: statyba – veikla, kurios tikslas – pastatyti (sumontuoti, nutiesti) naują, rekonstruoti, remontuoti ar griauti esamą statinį. Ši sąvoka taip pat apima kultūros paveldo statinių tvarkomuosius statybos darbus ar statinių statybą kultūros paveldo objektų teritorijose. Statyba yra neatsiejama nuo projekto, nes bet kokie darbai statyboje reikalauja aiškaus plano, kaip įgyvendinti tikslus ar vykdyti procesus. Tai yra procesas, kuris reikalauja specialių žinių bei įgūdžių, atitinkamos kvalifikacijos, profesionalių ir kompetentingų specialistų, kurie sugebėtų užtikrinti projekto sėkmę visais jo gyvavimo etapais.

Statinio projektas – normatyvinių statybos techninių dokumentų nustatytos sudėties dokumentų, kuriuose pateikiami statytojo sumanyto statinio sprendiniai (aiškinamoji dalis, projekto dalys, skaičiavimai, brėžiniai), skirtų statinio statybai įteisinti ir vykdyti, visuma“ (Lietuvos Respublikos... 2013: 2 str. 27 p.). Literatūroje pateikiama ir daugiau projekto sąvokos apibrėžimų (1.1 lentelė).

Statybos pramonėje projekto įgyvendinimas visada buvo svarbus klausimas (Pheng, Chuan 2006). Už projekto vykdymą, organizavimą, įgyvendinimą atsakingas asmuo, grupė asmenų ar organizacija turi garantuoti, kad projektas bus atliktas laiku, už nustatytą kainą ir kokybiškai. Projekto valdymas – tai projekto procesų planavimas, organizavimas, vadovavimas ir kontrolė (Banaitienė, Banaitis 2006). Jis gali būti suvokiamas kaip įgūdžių, priemonių ir valdymo procesų visuma, padedanti sėkmingai įgyvendinti projektą. Tinkamas planavimas, sprendimų priėmimas, projektavimas, statybos darbų ir finansinė kontrolė leidžia minimizuoti riziką bei pasiekti planuojamų projekto rezultatus ir tikslus.

1.1 lentelė. Projekto sąvokos apibrėžimai**Table 1.1.** Definitions of projects

Šaltinis	Apibrėžimas
Turner 2006	Laikina veikla, apimanti išteklių sutelkimą konkrečiam trumpalaikiam tikslui pasiekti.
Zuzevičiūtė, Žvinienė 2007	Veikla, apimanti suformuluotus tikslus, kuriems realizuoti sukuriama objektai, diegiami technologiniai procesai, nustatomi reikalingi ištekliai, numatomi valdymo sprendimai ir priemonės jiems įgyvendinti.
Ramanauskienė 2010	Unikalus darbas, turintis nustatytas pradžios ir pabaigos datas, aiškiai apibrėžtą tikslą, sritį ir biudžetą; laikinoji veikla apribota tiksliais pradžios ir pabaigos momentais.
Projektų valdymas... 2013	Laikina veikla, orientuota sukurti unikalų produktą ar paslaugą. „Laikina“ reiškia, kad projektui nustatomi tikslūs pradžios ir pabaigos momentai. „Unikalumas“ rodo projekto rezultato (produkto ar paslaugos) naujumą, kuris bus naudingas kuriam nors konkrečiam klientui ar grupei projektu suinteresuotų asmenų. Produktas gali būti unikalus net tuo atveju, jei tai, kas daroma dabar, jau buvo atlikta daug kartų prieš tai, tačiau skiriasi projekto savininkas, dizainas, vieta, kontraktai ir kt.
Projekto priežiūra... 2013	Laiko ir išteklių ribojama laikina veikla, skirta numatytam tikslui pasiekti.
Saqib <i>et al.</i> 2008	Daugelio planuotų ar neplanuotų veiksmų ir sąveikų derinių rezultatas, su kintančioje aplinkoje besikeičiančiais dalyviais ir procesais.
Cleland <i>et al.</i> 2008	Žmonių grupės veikla konkrečiam tikslui pasiekti. Projektai – tai paprastai didelė, brangi, unikali ar rizikinga veikla, kuri turi būti baigta iki tam tikros datos, už tam skirtą pinigų sumą ir gauti laukiami rezultatai. Be to, visi projektai turi turėti aiškiai apibrėžtus tikslus ir pakankamai išteklių visiems reikalingiems darbams atlikti.
Cleland, Kerzner 1985	Žmogiškųjų ir nežmogiškųjų išteklių derinys, įtrauktas į laikiną organizaciją tam tikram tikslui pasiekti.

Originalus statybos projektas turi jam būdingų savybių ir papildomų apibrėjimų, atsižvelgiant į reikalavimus, projekto trukmę ir eigą (Drewer 2001). Projektas yra laikinas, ir tai reiškia, kad turi aiškią pradžią ir neabejotiną pabaigą. Kitaip tariant, laikas yra ribotas, tačiau nebūtinai jis turi būti trumpas: projekto

trukmė priklauso nuo projekto tipo. Būdama dinamiška, statybos pramonė apima daugybę suinteresuotų subjektų, sukurtų viešųjų pirkimų sistemų ir ne visada pritaikytų produktų kaip projekto rezultatų. Šie aspektai ir skiria ją nuo kitų pramonės šakų ir tam tikru mastu daro ją nepakartojamą (Toor, Ogunlana 2008).

Statybos projektas vystosi tam tikrais etapais. Šių etapų seka vadinama projekto gyvavimo ciklu. Norint parengti planą, atitinkantį kiekvieno projekto etapo poreikius, ir sėkmingai valdyti projektą, yra labai svarbu suprasti projekto gyvavimo ciklą. Dažniausiai išskiriami keturi gyvavimo ciklo etapai: inicijavimo, planavimo, įgyvendinimo ir baigimo. Kartais penktuoju etapu įvardijama kontrolė, bet tai daugiau kaip procedūra, kuri turi būti vykdoma viso ciklo metu, o ne tik viename etape.

Inicijavimas – tai projekto idėjos generavimas, poreikių identifikavimas. Šiame etape suformuojama koncepcija, apibrėžiami tikslas ir uždaviniai, renkami reikalingi dokumentai, renkama informacija, nagrinėjami standartai, reglamentai, galimi apribojimai, aprašomi reikalavimai ir specifikacijos. Šiame etape gali kilti ir problemų: projekto pradžios vėlavimas, suinteresuotų šalių įsipareigojimų trūkumas. Taip pat gali atsirasti nesutarimų, todėl yra labai svarbu surinkti geriausią komandą su tinkamais žmonėmis.

Planavimas – tai pats svarbiausias ir sudėtingiausias projekto etapas. Gerai nuo pat pradžių suplanuotas projektas padeda išvengti daug problemų ir painiavos vėliau. Šiame etape kuriamas planas projekto tikslams pasiekti, toliau plėtojama projekto koncepcija, įvertinama projekto trukmė, sudaromas kalendorinis grafikas, biudžetas, reikalingi ištekliai, atliekamas išlaidų įvertinimas, projekto komandos formavimas, rizikų identifikavimas ir įvertinimas, sudaromas komunikacijos planas ir bendras apibendrintas planas, kuris pateikia visų planavimo proceso dalių rezultatus, atliekama finansinės dalies analizė, nustatoma valdymo struktūra. Projekto pradžioje galimų pakeitimų kaina daug mažesnė, o su kiekvienu įgyvendinimo etapu ji tik auga, taip pat pakeitimus daug tikslingiau daryti ankstyvuose projekto įgyvendinimo etapuose, nes vykdant darbus galimybė daryti pakeitimus mažėja.

Įgyvendinimas – tai plano vykdymo organizavimas ir koordinavimas. Šiame etape vyksta daug procesų, tokių kaip: laiko, išteklių, kokybės, pokyčių, rizikos valdymas. Taip pat koordinuojamas komandos narių darbas, informacijos skirstymas, sandorių sudarymas. Siekiant užtikrinti našų ir sėkmingą projekto komandos darbą, turi būti įgyvendinta darbo komandos skatinimo sistema. Efektyvus darbo organizavimas ir koordinavimas leidžia mažinti darbo sąnaudas bei trumpinti darbų terminus.

Baigimas – tai paskutinis projekto ciklo etapas, kuriame projektas užbaigiamas. Šiame etape vyksta tokie procesai: planuojamas darbo baigimas, atliekami reikalingi bandymai, pristatomi visi reikalingi dokumentai ir informacija klientui, sutarčių nutraukimas, darbuotojų atleidimas, ataskaitų parengimas. Taip

pat įsitikinama, ar pasiekti visi projekto tikslai, vertinami projekto rezultatai, sprendžiamos susidariusios konfliktinės situacijos, realizuojami likę ištekliai. Visa sukaupta patirtis yra vertinga ir gali būti reikalinga vykdant kitus projektus.

Dažnai projekto galutinis rezultatas priklauso nuo kiekvieno ciklo įgyvendinimo. Visi projekto gyvavimo etapai tarpusavyje susiję ir yra vienodai svarbūs. Siekiant sėkmingo projekto – svarbu ne atskiras ciklo įgyvendinimas, bet jų visuma. Tik nuosekliai, tikslingai vykdant procesus galima tikėtis laukiamo projekto rezultato.

Šiandien statybos projektai tampa daug sudėtingesni ir kompleksiškesni, taigi rangovas, vykdamas didelius ir sudėtingus projektus, bei norintis sėkmingai plėtoti statybos verslą, turi tenkinti ne tik darbų kokybės, projekto išlaidų ir kitus užsakovo reikalavimus, laiku baigti projektą, bet ir gauti pelno. Be to, užsakovui jis turi sukurti pridėtinę vertę (Banaitienė, Banaitis 2006). Projekto efektyvumas ir produktyvumas visada buvo svarbus statybos pramonės klausimas (Pheng, Chuan 2006; Abdul-Rahman *et al.* 2011; Ghoddousi, Hosseini 2012). Statybos pramonėje nesėkmių norma yra labai didelė (Elattar 2009). Be to, pagal savo pobūdį statybos pramonė yra ginčytina sritis, tad kyla daug įvairių konfliktų. Net geriausiai valdomas projektas gali turėti vieną arba daugiau reikšminių ginčų, kurie gali sutrukdyti sėkmingai užbaigti projektą. Sėkmė – pagrindinis kiekvienos veiklos tikslas, tad ir statybos projektas yra ne išimtis.

1.2. Statybos projekto sėkmė ir projekto įgyvendinimas

Statybos projektų plėtra apima daugelio šalių, įvairių procesų, skirtingų fazių ir etapų darbus, daug sąnaudų tiek viešajame, tiek privačiame sektoriuose, kurių svarbiausias tikslas – suderinti sėkmingą projekto baigtį (Takim, Akintoye 2002). Sėkmė, vykdamas statybos projekto vystymo veiklą, labai priklauso nuo šalių valdymo, finansinės, techninės ir organizacinės veiklos kokybės, o atsižvelgiant į valdymo riziką – nuo ekonominio ir politinio verslo aplinkos stabilumo.

Sėkmė yra labai svarbus klausimas įmonėms, norinčioms išlikti konkurencinėje verslo aplinkoje. Statybos pramonė taip pat yra sritis, kurioje stipri konkurencija dėl daugelio statybos rangovų (Arslan, Kivrak 2008). Norint sėkmingai išsilaikyti verslo rinkoje, projektais paremtos organizacijos turi sėkmingai vykdyti savo projektus (Kaklauskas *et al.* 2010). Projekto sėkmė yra dažnai diskutuojama tema, bet bendro sutarimo nėra. Projekto sėkmės samprata iki dabar išlieka dviprasmiškai apibrėžiama (Al-Tmeemy *et al.* 2010).

Jugdev ir Muller (2005) pateikė keturias būtinas sėkmės sąlygas:

- sėkmės veiksniai su suinteresuotomis šalimis turėtų būti aptarti prieš ir per projektą;
- tarp projekto savininko/rėmėjo ir vadovo turi būti išlaikomi bendradarbiavimo darbo santykiai;
- projekto vadovas turi turėti teisę lanksčiai susidoroti su nenumatytomis aplinkybėmis;
- projekto savininkas/rėmėjai turi domėtis projekto vykdymu.

Projekto dalyviai projekto sėkmę paprastai suvokia kaip tam tikrų iš anksto nustatytų projekto tikslų, kurie dažnai apima daugelį parametrų (pavyzdžiui, laiko, sąnaudų, produktyvumo, kokybės ir saugumo) siekimą (Lim, Mohamed 1999). Al-Tmeemy teigia, kad projekto sėkmė yra strateginio valdymo samprata, kai projektas turi būti suderintas su trumpalaikiais ir ilgalaikiais įmonės tikslais (Al-Tmeemy *et al.* 2010). Tačiau neturime pamiršti, kad vartotojai ir plačioji visuomenė nebūtinai turi nusistatyti su projektu susijusius tikslus, todėl projekto rezultatų lūkesčius ir projekto sėkmę ar nesėkmę kiekvienas suvoks skirtingai.

Kai kurie mokslininkai perteikė strateginę projekto svarbą kitomis projekto sėkmės dimensijomis (Baccarini 1999; Chan *et al.* 2004; Ahadzie *et al.* 2008). Pavyzdžiui, Baccarini (1999) projekto sėkmę išskyrė į du komponentus – projekto valdymo sėkmę ir produkto sėkmę. Pirmasis komponentas daugiau dėmesio skiria projektų valdymo procesui ir sėkmingam projekto suformavimui, atsižvelgiant į išlaidas, laiką ir kokybę. Antrasis daugiau dėmesio skiria projekto pabaigos rezultatui (Baccarini 1999). Barry ir Uys (2011) taip pat teigia, kad projekto sėkmė skiriasi nuo projekto valdymo sėkmės: pastaroji gali daryti įtaką projektą sėkmei, tačiau mažai tikėtina, kad būtų išvengta projekto nesėkmės (Barry, Uys 2011).

Tradiciškai sėkmė apibrėžiama kaip projekto tikslų ir lūkesčių matas (Elatar 2009). Ji turėtų būti matoma iš skirtingų asmenų perspektyvų, o tikslai susiję su elementų įvairove, įskaitant techninius, finansinius, švietimo, socialinius ir profesinius klausimus. Iš tiesų sudėtinga išmatuoti projekto sėkmę, nes sėkmė yra nematerialus dalykas ir vargu ar gali būti iš anksto sutarta. Toks reiškinys egzistuoja ir statybos pramonėje, kurioje dalyvauja skirtingos suinteresuotos šalys, įskaitant klientą, architektą, rangovą ir įvairius inspektorius, bei inžinierius. Kiekvienas projekto dalyvis turi savo požiūrį į sėkmę. Kita vertus, jei nustatome nesėkmę kaip veiksmų griūtį, sėkmė gali būti suvokiama kaip savininko, projektuotojo ar rangovo lūkesčiai. Jefferies (2006) vertino projekto sėkmę iš skirtingų – projekto komandos, pagrindinio rangovo, investuotojų ir šalies vyriausybės pozicijų. Nors projekto sėkmė įvairių projekto dalyvių suvokiama skirtingai, tačiau visi yra suinteresuoti sėkmingai jį užbaigti (Neverauskas *et al.* 2003):

- investuotojai – susigrąžina investicijas ir numatytas palūkanas;

- užsakovas (savininkas, klientas) – užbaigtas projektas, gaunamos pajamos iš jo naudojimo;
- projekto vadovas ir komanda – atlyginimas pagal sandorį, taip pat profesinio reitingo didėjimas;
- valdžios institucijos – visų projekto dalyvių mokesčiai, regiono visuomeninių, socialinių ir ekologinių poreikių tenkinimas;
- vartotojai – jų laukiamos paslaugos, prekės, produktai ir kt.

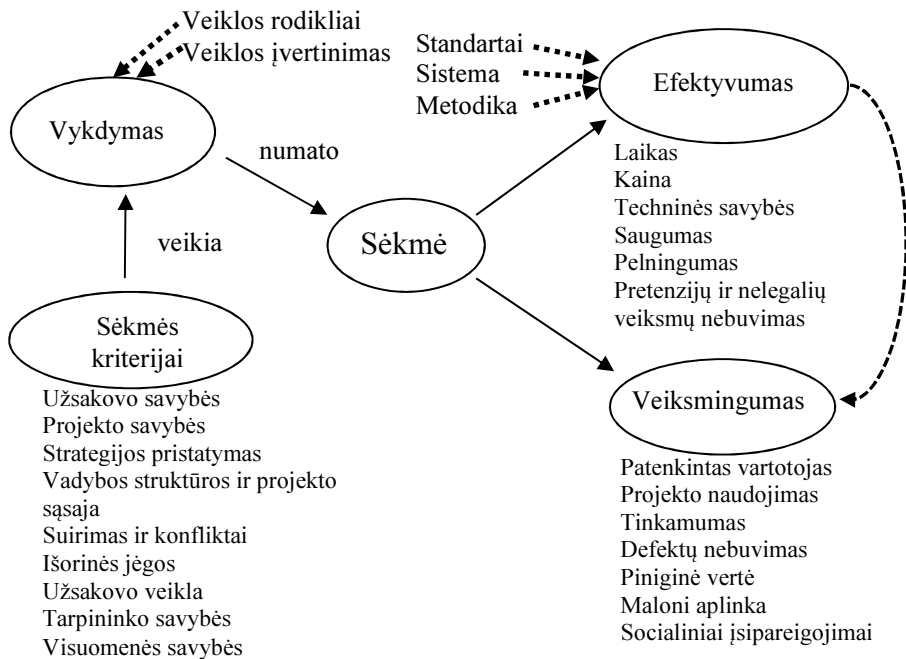
Lim ir Mohamed (1999) siūlo suskirstyti projekto sėkmės perspektyvas į dvi kategorijas: mikro- ir makropožiūrius. Makropožiūriu projekto sėkmė apibūdinama klausimu – ar pasiekta pirminė projekto koncepcija? Jei taip, tai projektas sėkmingas. Jei ne, projektas yra mažiau sėkmingas arba nesėkmingas. Deja, vykdant projektą, negalime žinoti, ar pirminė projekto koncepcija pasiekta, ar ne. Tai priklauso nuo vartotojų ir suinteresuotų šalių. Taigi kol vartotojai yra patenkinti, projektas laikomas sėkmingu. Mikropožiūriu, projekto sėkmė siejama su projekto siekiais žemesniu komponentų lygiu. Paprastai remiamasi projekto statybos etapo ir šalių, dalyvaujančių statybos procese, išvadomis.

Taip pat sėkmė priklauso ir nuo konkrečios šalies, kurioje vykdomas projektas (Abdul-Aziz *et al.* 2011), nuo projekto tipo (Shenhar, Renier 1996), nuo viešųjų pirkimų procedūrų (Eriksson, Westerberg 2011).

Žmonės gali skirtingai vertinti projektų sėkmę, priklausomai nuo jų asmeninių tikslų. Pasitaiko atvejų, kai vienas asmuo įvardija projektą sėkmingu, o kitas – nepavykusi (Muller *et al.* 2008). Tai patvirtina teiginį, kad projektas yra sėkmingas tiek, kiek jis atitinka jam skirtų vartotojų poreikius (Takim, Akintoye 2002). Buvo nustatyta, kad projekto sėkmės elementas susijęs su efektyvumo ir veiksmingumo priemonėmis (Takim, Akintoye 2002; Takim, Adnan 2008). Efektyvumo priemonės atitinka stiprią valdymo ir vidaus organizacinę struktūrą (laikytis grafiko, biudžeto ir specifikacijų), o veiksmingumo priemonės grindžiamos vartotojų pasitenkinimu ir projekto pritaikymu. Be to, efektyvumas galėtų būti pasiektas tik atsižvelgiant į standartus, sistemas ir metodiką. 1.2 paveiksle matyti sąryšis tarp sėkmės veiksnių, projekto vykdymo ir projekto sėkmės.

Projekto sėkmę galima pasiekti geru projektų vadovų darbu. Mokslininkų teigimu, žmoniškieji veiksniai vaidina svarbų vaidmenį nustatant projekto sėkmę (Pheng, Chuan 2006). Belout (2004) pritaria, kad žmoniškųjų išteklių funkcija – viena svarbiausių organizacijos sėkmės elementų (Belout, Gauvreau 2004). Pasak Nixon (Nixon *et al.* 2012), vadovavimo kokybės ir projekto valdymo patirties trūkumas gali būti reikšminga projekto sėkmės ar nesėkmės priežastis.

Būtų idealu, jei projektas visoms pusėms būtų sėkmingas. Tačiau tikrovėje situacija retai būna ideali.



1.2 pav. Sėkmės veiksnių, projekto vykdymo ir projekto sėkmės sąryšis (Takim, Akintoye 2002)

Fig. 1.2. The relationship between success factors, project performance and project success (Takim, Akintoye 2002)

Statyba – rizikingas verslas ir nesėkmės galimybė visada egzistuoja, todėl įmonės turi atsižvelgti į parametrus, kurie gali turėti tiesioginį poveikį jų verslo sėkmei (Arslan, Kivrak 2008). Tradiciškai statybos projektas laikomas sėkmingu, kai jis baigiamas laiku, neviršijant biudžeto ir priimtinos kokybės, nepriklausomai nuo sudėtingumo, dydžio ir aplinkos, kurioje jis pastatytas (Chan *et al.* 2002; Othman *et al.* 2006; Enshassi *et al.* 2009). Tačiau statybos projektui realizuoti taikoma daug kintamųjų ir nenusėjamų veiksnių. Paslaugų teikimas, išteklių prieinamumas, aplinkos sąlygos, sutartiniai santykiai prisideda prie statybos veiklos. Projekto sėkmės veiksnių identifikavimas gali būti naudojamas projekto sėkmės ir nesėkmės priežastims analizuoti. Jei projekto dalyviai gali nuspėti sėkmės tikimybę, jie gali imtis priemonių, kad būtų išvengta nesėkmingų projektų: nustatyti projektų siekius, identifikuoti problemas ir imtis ištaisomųjų veiksmų. Šioje priešiškoje ir konkurencingoje aplinkoje labai svarbu daugiau žinoti ir suprasti veiklos vertinimo ir sėkmės veiksnius bei jų poveikį statybos projektų įgyvendinimui.

1.3. Lemiamų sėkmės veiksnių koncepcija

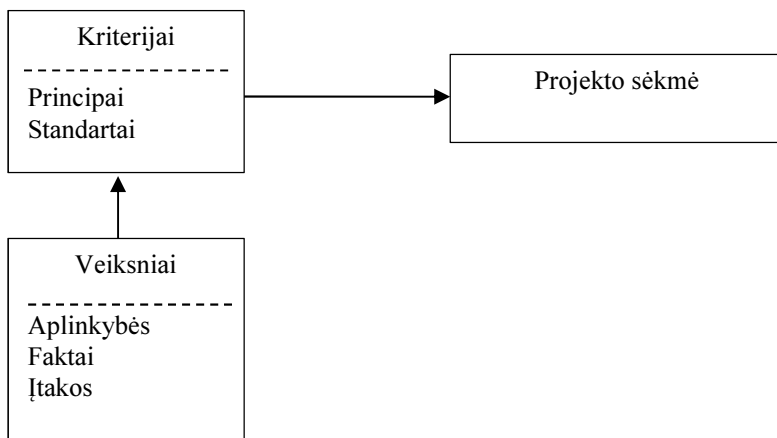
Statybos projektų planavimas pagrįstas abejonėmis. Projektų vadovai yra atsakingi už bendrą projekto sėkmę. Jie kuria planą, kad būtų laiku ir koordinuotai kontroliuojami, bei paskirstomi ištekliai. Projekto įgyvendinimo grafikas atsižvelgia į tam tikrus veiksnius, kurie gali būti svarbūs vykdant veiklą. Planuotojai nustato projekto veiklos seką iki projekto pabaigos. Jie nagrinėja veiklą ir nustato lemiamus veiksnius, kurie reikalauja tikslaus atlikimo laiko atžvilgiu (Divakar, Subramanian 2009). Šie veiksniai gali būti vadinami statybos projektų įgyvendinimą lemiančiais sėkmės veiksniais (LSV).

Apžvelgiant įvairių šalių mokslininkų straipsnius, galima pastebėti, kad jie skirtingai interpretuoja, kas tai yra LSV. Autoriai, vertindami projektų sėkmę, šalia sėkmės veiksnių sąvokos vartoja tokias sąvokas, kaip sėkmės kriterijai (Lim, Mohamed 1999; Chan *et al.* 2002; Bryde, Robinson 2005; Muller, Turner 2007; Al-Tmeemy *et al.* 2010; Eriksson, Westerberg 2011), pagrindiniai veiklos rodikliai (Chan, Chan 2004; Toor, Ogunlana 2008), veiksmingumo priemonės (Pinto, Slevin 1989; Baccarini, 1999; Takim, Adnan 2008), sėkmės rodikliai (Sharifi, Manian 2010; Chen *et al.* 2012), pagrindiniai konkurencingumo rodikliai (Tan *et al.* 2007). Vieni autoriai juos sutapatina (Othman *et al.* 2006; Aha-dzie *et al.* 2008; Ng *et al.* 2009; Lou, Alshawi, 2009), kiti – išskiria (Belassi, Tukel, 1996; Lim, Mohamed 1999; Fortune, White, 2006; Muller, Turner 2007). Dažniausiai skirtingai traktuojamos sėkmės veiksnių ir sėkmės kriterijų sąvokos, o tokios sąvokos, kaip sėkmės kriterijai, pagrindiniai veiklos rodikliai ar veiksmingumo priemonės, vartojamos kaip sinonimai.

Lim ir Mohamed (1999) kritikuoja projektų valdymo literatūrą, kurioje lemiami sėkmės veiksniai ir kriterijai vartojami kaip sinonimai. Jie teigia, kad projekto sėkmės kriterijai yra principų ar normų, kuriais gali būti įvertinama projekto sėkmė, rinkinys. Tai yra sąlygos, kuriomis remiantis gali būti padarytas sprendimas. Kita vertus, projektų sėkmės veiksniai yra aplinkybių, faktų ar įtakų, kurios prisideda prie projekto rezultatų, rinkinys. Tai yra įtakingos jėgos, kurios palengvina ar trukdo projekto sėkmei (1.3 pav.). Jos prisideda prie sėkmingo arba nesėkmingo projekto, bet nesudaro pagrindinio sprendimo (Lim, Mohamed 1999).

Cooke-Davies (2002) savo atliktuose tyrimuose teigia, kad nėra konceptualaus skirtumo tarp sąvokų sėkmės kriterijus ir sėkmės veiksnys, nors juos ir atskiria. Autorius pabrėžia, kad sėkmės kriterijai priklauso konkretus matavimo, kuris turi būti suformuluotos siekiant nustatyti, ar statybos projektas pavyksta, ar ne. O sėkmės veiksniai apibrėžiami kaip konkretūs svertai, naudojami projekto vadovo, siekiant padidinti projekto sėkmingo rezultato tikimybę. Sėkmės kriterijai – tai priemonės, kuriomis vertinama projekto sėkmė ir nesėkmė. Jie paprastai yra universalūs, kurių neveikia besikeičiantis laikas. Sėkmės veiksniai yra tos

valdymo sistemos įvestys (pastangos), kurios veda projektą į sėkmę (Cooke-Davies 2002). Jie paprastai grindžiami esama pramonės padėtimi ir gali keistis, priklausomai nuo darbo kultūros ar suinteresuotų šalių lūkesčių (Yong, Mustaffa 2013).

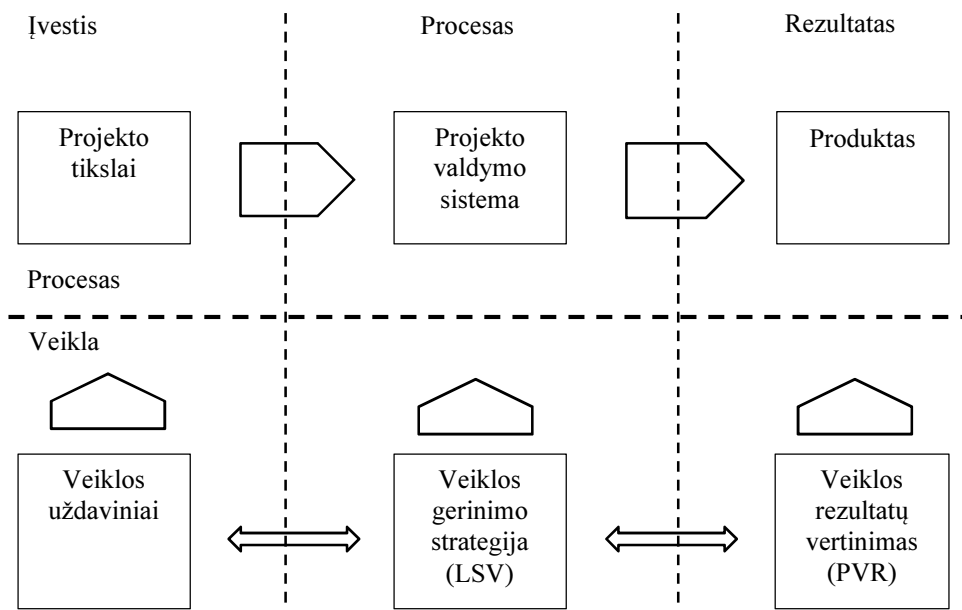


1.3 pav. Projekto sėkmės kriterijų ir veiksnių grafinis atvaizdavimas
(Lim, Mohamed 1999)

Fig. 1.3. Pictorial representation of criteria and factors for project success
(Lim, Mohamed 1999)

Toor ir Ogunlana (2008) taip pat išskiria projektų įgyvendinimą lemiančius sėkmės veiksnus, kaip projekto valdymo sistemos efektyvumo vertinimą, ir pagrindinius veiklos rodiklius, kaip galutinį veiklos vertinimą. Autoriai išskiria tris pagrindinius projektų valdymo etapus – įvesties, procesų ir rezultatų, bei dvi pagrindines sritis – proceso ir veiklos. Tai parodo lemiamų sėkmės veiksnių ir pagrindinių veiklos rodiklių tarpusavio ryšius. 1.4 paveikslas iliustruoja šį požiūrį.

Westerveld (2003) savo tyrime bando susieti sėkmės veiksnus ir sėkmės kriterijus naudojant projekto kompetencijos modelį. Jis buvo sukurtas kokybės vadybos Europos fondo, siekiant sinchronizuoti procesų kokybės matavimą ir tobulinimą Vakarų Europoje. Savo tyrimuose Westerveld (2003) nustato jungtį tarp projekto rezultatų ir organizacinės srities, kitais žodžiais tariant, jis aprašo būdą, kaip suderinti sėkmės kriterijus ir sėkmės veiksnus į vieną nuoseklų modelį.



1.4 pav. Skirtumas tarp lemiamų sėkmės veiksnių ir pagrindinių veiklos rodiklių
(Toor, Ogunlana 2008)

Fig. 1.4. Difference between critical success factors and key performance indicators
(Toor, Ogunlana 2008)

Lemiami sėkmės veiksniai (LSV) – tai veiklos vertinimo priemonė organizacijos tikslui pasiekti (Zawawia *et al.* 2011). Sąvoką „lemiami sėkmės veiksniai“ 1982 m. pirmasis pavartojo mokslininkas Rockart (Saqib *et al.* 2008). Jau nuo seno laiko, kainos ir kokybės kriterijais buvo vertinami projekto rezultatai bei sėkmė (Chan *et al.* 2002). Atkinson (1999) šiuos kriterijus pavadino „The Iron Triangle“ (iš angl. – geležinis trikampis). Tačiau vargu, ar pakanka šių kriterijų projektų rezultatams įvertinti. Judgev ir Muller (2005) teigia, kad jei projektas yra matuojamas ribotais kintamaisiais (laiko, kainos, apimtys), nepriklausomai nuo produkto/paslaugos vertės, tai reiškia, kad projektų valdymas įgauna tik taktinę (veiklos), bet ne strateginę reikšmę. De Wit (1988) teigia, kad aprašyti kriterijai gali būti veiksmingi tik trumpam laikotarpiui. Ilgalaikė sėkmė reiškia naudą suinteresuotoms šalims.

Kiti autoriai mano, kad kainos, kokybės ir laiko rodikliai, kurie yra kaip veiklos priemonės, gali būti deklaruojami ir kaip sėkmės veiksniai. Chan ir Kumaraswamy (2002) kreipia dėmesį į statybos projekto trukmės klausimus – kaip nustatyti laiko reikšmę projekto sėkmei. Taigi galima teigti, kad konceptua-

lių skirtumų tarp sėkmės veiksnių (kintamųjų, kurie veda projektą prie sėkmingo rezultato) ir veiklos rodiklių (vykdymo priemonių) riba lieka neaiški.

Ir nors kyla daug ginčų dėl sąvokų vartojimo, daugelis autorių teigia, kad yra labai svarbu nustatyti projektų LSV (Clarke, 1999; Chan *et al.* 2001; Toor, Ogunlana, 2008). Pagrindinių sėkmės kriterijų nustatymas statybos pramonėje leistų statybos ir projektų vadovams tinkamai planuoti išteklių paskirstymą (Chua *et al.* 1999; Toor, Ogunlana 2008). Sutarimas dėl pagrindinių sėkmės kriterijų leistų efektyviai stebėti projekto rezultatus (Chan *et al.* 2001; Toor, Ogunlana 2008). Pasak Ashley *et al.* (1987), statybos projekto sėkmė yra pakartotina, todėl LSV nustatymas tampa vis svarbesnis. Autoriai (Songer, Molenaar 1997; Chua *et al.* 1999; Clarke 1999; Chan *et al.* 2001; Phua 2004; Toor, Ogunlana 2008) pateikia daugiau priežasčių, dėl ko svarbu nustatyti LSV:

- LSV gali padėti analizuojant galimas projekto sėkmės ar nesėkmės priežastis.
- LSV vertinimas gali padėti atrenkant komandos narius, identifikuojant plėtos poreikius ir projekto įvykdymo lygio prognozę.
- LSV suteikia pagrindinę sprendimų sistemą.
- LSV padėtų įmonėms nuspręsti dėl strateginės projekto būklės.
- Remiantis LSV galima veiksmingai paskirstyti ribotus išteklius.
- LSV gali padėti projekto komandos nariams nustatyti ir teikti pirmenybę projekto įgyvendinimo plano kritiniams klausimams.
- Atsižvelgiant į svarbiausius LSV galima būtų gauti didžiausią naudą.

1.4. Statybos projektų įgyvendinimo sėkmės vertinimo teoriniuose modeliuose naudojami veiksniai

Statybos projektų sėkmės veiksnių vertinimai sulaukia daugelio mokslininkų susidomėjimo. Yra atlikta nemažai tyrimų, siekiant suteikti sutarties šalims vertingų įžvalgų, kaip nuosekliai pasiekti aukštesnių kokybės rezultatų savo projektams.

Toor ir Ogunlana (2010) teigė, kad didelės apimties projektams vertinti nepakanka bazinių veiksnių. Į savo tyrimus jie įtraukė saugumo, efektyvumo ir tikslumo veiksnius.

Sėkmės veiksniai, pagrįsti valdymo metodų taikymu planuojant, organizuojant, vadovaujant ir kontroliuojant, prisideda prie sėkmingo projekto įgyvendi-

nimo. Gyvavimo ciklo, laiko, konfliktų sprendimo, grafikų, sutarčių valdymas, projekto pasirinkimas ir projektų kokybė yra pagrindiniai sėkmingo projekto įgyvendinimo veiksniai. Efektyvus projekto pasirinkimas padidina projekto sėkmės tikimybę, ypač kai projektas vykdomas pagal projektų valdymo įgyvendinimo gaires (Nwachukwu *et al.* 2010). Bradley (2008) nuomone, projektas yra sėkmingas, jei jis atitinka organizacinius tobulinimo kriterijus ir užbaigiamas laiku, bei neviršijant biudžeto. Jis tyrinėjo žmonių išteklių planavimo sistemos įgyvendinimo sėkmės veiksnius. Rezultatai parodė, kad tokie veiksniai, kaip tinkamas projekto vadovo darbo laikas, personalo mokymas ir nugalėtojo įvaizdis, yra susiję su projekto sėkme (Bradley 2008).

Rungimosi santykiai tarp savininkų ir statybos rangovų sukuria aplinką, kuri kelia pavojų statybos pramonės (kaip visumos) sėkmei. Taigi labai svarbi yra partnerystė tarp šių grupių. Partnerystė – tai sudėtingas, dinamiškas procesas, reikalaujantis dėmesio tarpusavyje sąveikaujančioms įvairioms veiklos rūšims ir elementams, kurie daro įtaką projekto sėkmei (Larson 1997).

Konkurencingame verslo pasaulyje projektų vadovai jaučia didžiulį spaudimą norėdami sėkmingai įvykdyti projektą, taigi dažnai elgiasi neetiškai. Mishra *et al.* (2011) teigia, kad etika yra ketvirtasis sėkmės veiksnys po kainos, laiko ir kokybės veiksnių. Atsižvelgus į jį, didėtų klientų pasitenkinimas ir lojalumas, tarp komandos narių būtų kuriama darna, pasitikėjimas, vertybės ir moralė (Mishra *et al.* 2011).

Sėkmės veiksniai dažnai keičiasi priklausomai nuo projekto dalyvių, paslaugų apimties, projekto dydžio, sudėtingumo, įrenginių, technologijų ir kitų veiksnių (Sajib *et al.* 2008). Skirtumai, apibrėžiant sėkmę, dažnai yra labai aki-vaizdūs. Todėl autorius išskiria veiksnius kiekvienai suinteresuotai grupei – savininkui, projektuotojui ir rangovui. Savininko sėkmės vertinimo veiksniai: planas, biudžetas, numatomos naudojimo funkcijos (tenkinančios vartotojus ir pirkėjus), galutinis rezultatas, kokybė (kūrinys, produktai), estetiškas vaizdas, investicijų grąža (reagavimas į auditoriją), pastatas turi būti paklausus (vaizdas ir finansai), minimalus poveikis sveikatai. Projektuotojo sėkmės vertinimo veiksniai: patenkintas klientas (gauti kartotinių užsakymų), architektūrinių produktų kokybė, atlyginimas ir pelno tikslas, profesionalūs darbuotojai (įgyti patirties ir naujų įgūdžių), projekto biudžetas ir planas, patrauklus produktas/procesas (pardavimo priemonė, reputacija tarp tam tikros žmonių grupės ir klientų), minimos statybos problemos (lengva naudotis, konstruktyvus dizainas), atsakomybė, reikalavimai (statybos, veikia kaip numatyta), socialiai priimtinas (bendruomenės reakcija), klientas moka (patikimumas) ir gerai apibrėžta darbų apimtis (pagal sutartis ir apimtis, bei kompensacija). Rangovo sėkmės vertinimo veiksniai: tinkamas planas (iki statybinis, statyba, projektas), pelnas, kaina (kiekis, sutau-pytas dėl savininko ir (arba) rangovo), įvykdytos arba viršytos kokybės specifi-kacijos, nėra pretenzijų (savininkų, subrangovų), saugumas, kliento pasitenkini-

mas, geras subrangovas, geras tiesioginis ryšys (visos šalys aiškiai apibrėžia lūkesčius), sklandi projekto eiga (Saqib *et al.* 2008).

Literatūroje buvo nuodugniau nagrinėjami tokie sėkmės veiksniai, kaip rizika (Agyakwa-Baah *et al.* 2010; Zavadskas *et al.* 2010; Wang, Yuan 2011), kokybė (Jha, Iyer 2006), projekto vadovo parinkimas (Zavadskas *et al.* 2006), jo kompetencija (Shahhosseini, Sebt 2011), subrangovo parinkimas (Arslan *et al.* 2008).

Pasak Cooke-Davies (2002), veiklos rezultatai prognozuoja sėkmę, o sėkmės veiksniai daro poveikį jų veikimui. Siekiant nustatyti „tikruosius“ statybos projektų sėkmės veiksnius, Cooke-Davies pabrėžė suinteresuotų šalių svarbą, atsižvelgiant į statybos projekto rezultatus. Suinteresuotų šalių valdymo svarbą projektų sėkmei nagrinėjo ir daugiau mokslininkų (Cook-Davies 2002; Takim *et al.* 2002; Yang *et al.* 2009; Jing-Ming *et al.* 2010).

Galutinis vartotojas nebus laimingas, jei galutiniame produkte nebus patenkinti jo numatomi funkcionalumo ir aptarnavimo kokybės reikalavimai. Iš esmės sėkmingas suinteresuotų subjektų veikimas turi būti stebimas ir valdomas, siekiant užtikrinti jų nuolatinį dalyvavimą ir bendradarbiavimą statybos projekte. Be to, statybos pramonė yra pajėgi pertvarkyti visuomenę ir jos aplinką. Skirtingai nuo daugelio kitų pramonės šakų, statybos pramonė yra pajėgi daryti daug didesnę poveikį per galutinį savo produktą. Kitų pramonės šakų produktai suvartojami ir nėra ilgalaikiai, o statybos poveikis gali būti vertinamas visur. Visuomenė gali daryti įtaką statybos projektų baigčiai tiek teigiama, tiek neigiama kryptimi. Todėl būtų logiška, kad visuomenė ir pramonė palaikytų glaudesnius tarpusavio santykius ir taip užtikrintų tenkinamą projekto baigtį. Phua ir Rowlinson (2004) teigimu, didelę įtaką statybos projekto sėkmei daro bendradarbiavimas su kitomis įmonėmis, ir netgi didesnę nei bendradarbiavimas įmonės viduje.

Ahadzie *et al.* (2008) naudojo sėkmės veiksnius masinių namų statybos projektams, tarp kurių buvo tokie veiksniai, kaip poveikis aplinkai, klientų pasitenkinimas, kokybė, bendros sąnaudos ir laikas. Šie veiksniai nesugebėjo nukreipti strateginių užsakovo tikslų.

Takim ir Akintoye (2002) nagrinėjo atskirų projekto įgyvendinimo stadijų veiksnius.

Iyer and Jha (2005), analizuodami Indijos statybos projektų ekonominį naudingumą, šalia sėkmės veiksnių išskyrė ir nesėkmės veiksnius. Lemiami sėkmės veiksniai: projekto vadovų kompetencija, aukščiausios vadovybės parama, projektų vadovų koordinavimo ir vadovavimo įgūdžiai; stebėsena ir dalyvių grįžtamas ryšys, projekto dalyvių bendradarbiavimas, savininkų kompetencija ir palankios klimato sąlygos. Neigiami veiksniai: konfliktas tarp projekto dalyvių, žinių stoka, bendradarbiavimo nebuvimas; priešiškos socialinės, ekonominės ir

klimato sąlygos, nenoras laiku priimti sprendimus; agresyvi konkurencija konkurso etape; trumpas paraiškų rengimo laikas (Iyer, Jha 2005).

Elattar (2009) pateikia veiksnus iš įvairių dalyvio pozicijų: laikas/kaina/kokybė, profesionali idėja, produktyvumas, pelningumas, funkcionalumas, pasitenkinimas, techninis įvykdymas, konfliktų nebuvimas, darni aplinka, sveikata ir saugumas, estetika, socialiniai aspektai, užbaigimas.

Remiantis atlikta literatūros analize, galima teigti, kad nėra bendros statybos projektų sėkmę veikiančių veiksnių sistemos. Autorių nagrinėti veiksniai pateikti 1.2 lentelėje.

1.2 lentelė. Statybos projektų įgyvendinimo lemiami sėkmės veiksniai

Table 1.2. Critical success factors of construction projects implementation

Autoriai	Lemiami sėkmės veiksniai
1	2
Belassi, Tukul 1996	Vadovybė parama, klientų konsultavimas, išankstiniai vertinimai, ištekliai, projektų vadovo rezultatai.
Takim, Akintoye 2002	Užsakovo savybės, projekto savybės, strategijos pristatymas, vadybos struktūros ir projekto sąsaja, suirimas ir konfliktai, išorinės jėgos, užsakovo veikla, tarpininko savybės, visuomenės savybės.
Chan <i>et al.</i> 2004	Laikas, kaina, saugumas, aplinka, kokybė, funkcionalumas ir įvairių projekto dalyvių pasitenkinimas.
Iyer, Jha 2005	Projekto vadovų kompetencija, aukščiausios vadovybės parama, projektų vadovų koordinavimo ir vadovavimo įgūdžiai; stebėsena ir dalyvių grįžtamasis ryšys, projekto dalyvių bendradarbiavimas, savininkų kompetencija ir palankios klimato sąlygos.
Mbachu, Nkado 2007	Projekto charakteristikos, paslaugų teikėjų įtaka, kliento organizacinė įtaka, socialiniai ir kultūriniai aspektai, nenumatytos aplinkybės, ekonomikos ir pasaulio dinamika, valstybinė / įstatymų kontrolė.
Ahadzie <i>et al.</i> 2008	Poveikis aplinkai, klientų pasitenkinimas, kokybė, bendros sąnaudos ir laikas.
Takim, Adnan 2008	Mokymasis ir išnaudojimas, klientų pasitenkinimas, suinteresuotų grupių tikslai, veiklos užtikrinimas ir vartotojo pasitenkinimas.
Elattar 2009	Profesionali idėja, laikas, kaina, kokybė, pelningumas, techninis įvykdymas, socialiniai aspektai, produktyvumas, funkcionalumas, konfliktų nebuvimas, sveikata ir saugumas, darni aplinka, estetika, užbaigimas.

1.2 lentelės pabaiga

1	2
Al-Tmeemy <i>et al.</i> 2010	Išlaidos, laikas, kokybė, saugumas, apimtis, klientų pasitenkinimas, techninės specifikacijos, funkciniai reikalavimai, rinka, konkurencinis pranašumas, reputacija, pajamos ir pelnas, nauda suinteresuotoms šalims.
Eriksson, Westerberg 2011	Kaina, laikas, kokybė, poveikis aplinkai, darbo aplinka, inovacijos.
Pakseresht, Asgari 2012	Projektui reikalingų išteklių techninis ir ekonominis vertinimas, projektų vadovo patirtis, strateginis projekto planavimas, rangovo komandos patirtis projekto tema, gebėjimas laiku priimti sprendimus (darbdavio atstovas projekte), projektų kontrolės valdymas, reikalingų daiktų įsigijimo prioritetai, atsižvelgiant į projekto tvarkaraštį, patyrusios techninės teisinės komandos formavimas sutarties metu, finansinių sprendimų leidimas ir išlaidų kontrolė atsižvelgiant į projekto tipą ir dydį, finansinių mokėjimų, susijusių su projekto išpareigojimais ir planu mechanizmas.
Ribeiro <i>et al.</i> 2012	Projekto užbaigimas laiku, projekto užbaigimas neviršijant biudžeto, projekto užbaigimas pagal reikalavimus, turimų išteklių optimizavimas, aukščiausios kokybės produktų tiekimas, pirkėjų pripažinimas, komandos motyvacijos palaikymas, kokybės parametrų atitiktis.
Alzahrani, Emsley 2013	Sauga ir kokybė, ankstesnės veiklos rezultatai, aplinka, valdymo ir techniniai aspektai, ištekliai, organizacija, patirtis, ankstesnių projektų dydis / tipas, finansavimas.

1.5. Lemiamų sėkmės veiksnių grupavimas

Dvir (1998) teigia, kad projekto sėkmės veiksniai iš tiesų priklauso nuo konkretaus projekto tipo ir jų sąrašas negali būti universalus. Be to, statybos projektas yra sudėtingas reiškiny, nes apima didelį kiekį aspektų, kurie atspindi vis labiau besiskiriančias vieną nuo kitos jo savybes (Ginevičius 2007). Siekiant kompleksiskai įvertinti statybos projektų efektyvumą ir sėkmę, būtina pasitelkti išsamią veiksnių sistemą. Akivaizdu, kad skirtingi veiksniai turi nevienodą įtaką projekto sėkmei, be to, esant dideliame veiksnių skaičiui, sudėtinga jų svorius įvertinti vienoje sistemoje. Dauguma autorių siūlo veiksnius grupuoti į grupes (1.3 lentelė).

Ustinovičius *et al.* (2005) teigė, kad norint parengti visiems projektams tinkamą modelį, reikia naudoti sėkmės veiksnių grupes. Sėkmės veiksnių grupės ir

jų tarpusavio sąveika yra itin svarbi nustatant projekto sėkmę ar nesėkmę (Clarke 1999). Kai nagrinėjamas reiškinyje yra gana didelis ir sudėtingas, svarbiausiu uždaviniu tampa ne ieškoti ryšių tarp jį apibūdinančių visų veiksmų, o veiksmus grupuoti pagal tam tikrus požymius (Ginevičius, Podvezko 2005; Ginevičius 2007). Taip galėtume objektyviau įvertinti visų šių veiksmų aibės svarbą, pačių grupių įtaką ir veiksmų svarbą vienas kito atžvilgiu.

Mokslininkai Chan A. P. C. ir Chan A. P. L. (2004) išskyrė dvi pagrindines veiklos rodiklių grupes, kurios lemia statybos projekto sėkmę:

pirma grupė – tai objektyvios priemonės, kurias sudaro laikas, kaina, saugumas, aplinka;

antra grupė – subjektyvios priemonės, kurias sudaro kokybė, funkcionalumas ir įvairių projekto dalyvių pasitenkinimas.

Pasak Westerveld (2003), projektas bus sėkmingas, jei pasirinkimas įmonės viduje sutaps su projekto tikslais ir išorės veiksniais. Išorės veiksniai, į kuriuos turėtų būti atsižvelgta, galėtų būti veiksniai, susiję su (Westerveld 2003):

- projekto vadovu ir komandos nariais (t. y. įgūdžiai, išsilavinimas);
- projektu (t. y. dydis, unikalumas, skubumas);
- pagrindine organizacija (pvz., valdymo parama, struktūra);
- išorine aplinka (t. y. politinė, technologinė).

S. Thomas Ng *et al.* (2009) išskyrė veiksmus į vidinius ir išorinius. Išoriniai veiksniai daro poveikį verslui, bet yra nekontroliuojami įmonės. Apskritai jie yra nepriklausomi nuo subrangovo veiklos, bet gali tiesiogiai ją veikti. Kadangi kai kuriuos iš šių išorinių veiksmų lemia visuomenė, bėgant laikui jų įtaka gali skirtis, priklausomai nuo besikeičiančių interesų, rinkos svyravimų, politikos pokyčių ir t. t. Vidinius veiksmus įmonė gali kontroliuoti. Jie atspindi įmonės statusą ir projekto įgyvendinimo galimybes (Ng *et al.* 2009).

Mbachu ir Nkado (2007) išskyrė dvi veiksmų kategorijas – valdomi (vidiniai) ir nekontroliuojami (išoriniai) veiksniai, priklausomai nuo to, kiek kurie galėtų būti kontroliuojami klientų ir projektų komandos. Kategorijos ir joms priklausančys veiksniai sąraše pateikiami taip:

- Kontroliuojami veiksniai (vidiniai):
 - a) projekto charakteristikos;
 - b) paslaugų teikėjų (konsultantų ir rangovų) įtaka;
 - c) kliento organizacinės įtakos.
- Nekontroliuojami veiksniai (išoriniai):
 - a) socialiniai ir kultūriniai aspektai;

- b) nenumatytos aplinkybės;
- c) ekonomikos ir pasaulio dinamika;
- d) valstybinė / įstatymų kontrolė.

Saqib *et al.* (2008) lemiamus sėkmės veiksnius sugrupavo pagal septynias pagrindines kategorijas:

- projektų valdymo veiksniai;
- su viešaisiais pirkimais susiję veiksniai;
- su klientu susiję veiksniai;
- su projektuotojų komanda susiję veiksniai;
- su tiekėjais susiję veiksniai;
- su projektų vadovais susiję veiksniai;
- su verslo ir darbo aplinka susiję veiksniai.

Švedų mokslininkai (Frodel *et al.* 2008), tyrinėdami savo šalies statybos įmonių veiklą ir projektų sėkmę, išskyrė šias sėkmės veiksnių grupes:

- projekto (lūkesčiai, funkcionalumas, pelningumas, laiko prognozė, kokybės klausimai, investicijų grąža);
- aplinkos (galutinio vartotojo pasitenkinimas, paslaugų tiekėjų lygis, galutinio vartotojo bendradarbiavimas, išteklių prieinamumas, bendruomenės domėjimasis, ekonominė aplinka);
- kliento (sprendimų priėmimo galimybė, pasitikėjimas meistriškumu, galimybė informuoti);
- statybų valdymo (įsipareigojimas, kompetencija, laiko/kainos/kokybės įsipareigojimas, motyvacijos galimybė, lankstumas);
- meistriškumo (įsipareigojimas, pakankama kompetencija, tarpusavio sąveika, komandinis darbas, pasitikėjimas, mokymasis iš klaidų).

Enshassi *et al.* (2009) sugrupavo sėkmės veiksnius į dešimt grupių: kainos, laiko, kokybės, produktyvumo, klientų pasitenkinimo, nuolatinio ir visuomenės pasitenkinimo, tautos, sveikatos ir saugumo, inovacijų ir mokslo, aplinkos. Patys veiksniai yra išskirtiniai, nes autorius nagrinėjo statybos projektus Gazos ruože, Palestinoje, kuri kenčia nuo daugelio problemų.

Tan *et al.* (2007), nagrinėdami tinkamą rangovo parinkimą ir jų konkurencingumą, veiksnius suskirstė į tokias grupes: socialinė įtaka, techniniai gebėjimai, finansavimo galimybės ir apskaita, statusas, rinkodaros galimybė, valdymo įgūdžiai, organizacinė struktūra ir darbas.

Arslan ir Kivrak (2008) statybos įmonės sėkmės veiksnius sugrupavo taip: verslo valdymas, finansinės sąlygos, savininkas/vadovo savybės, darbo kokybė, pardavimas ir rinkodara, rinkos atranka, technologijų naudojimas.

Belassi ir Tukul (1996) pateikė veiksnų sistemą, kurioje veiksnius suskirstė į tokias grupes: su projekto vadovu susiję veiksniai, su projektu susiję veiksniai, su įmone susiję veiksniai ir išoriniai aplinkos veiksniai.

Yang *et al.* (2009) 15 lemiamų sėkmės veiksnų sugrupavo į penkias dimensijas: sąlygų, veiksnų, suinteresuotų grupių vertinimo, pradinės projekto informacijos, sprendimų priėmimo ir tvirtos paramos. Visos šios grupės ir jų tarpusavio ryšys buvo įtraukti į statybos projektų suinteresuotų šalių sėkmingo valdymo sistemą.

1.3 lentelė. Statybos projektų įgyvendinimo lemiamų sėkmės veiksnų grupės

Table 1.3. Critical success factors groups in the implementation of construction projects

Autoriai	Veiksnų grupės
1	2
Belassi, Tukul 1996	Su projekto vadovu susiję veiksniai, su projektu susiję veiksniai, su įmone susiję veiksniai ir išoriniai aplinkos veiksniai.
Lim, Mohamed 1999	Makro-, mikroveiksniai.
Sawacha <i>et al.</i> 1999	Istoriniai, ekonominiai, psichologiniai, techniniai, procedūriniai, organizaciniai ir aplinkosaugos veiksniai.
Chan <i>et al.</i> 2004	Objektyvios priemonės, subjektyvios priemonės.
Ankrah 2007	Su projektu susiję veiksniai, organizaciniai veiksniai, pramonės veiksniai, išoriniai veiksniai.
Mbachu, Nkado 2007	Kontroliuojami veiksniai (vidiniai), nekontroliuojami veiksniai (išoriniai).
Tan <i>et al.</i> 2007	Socialinė įtaka, techniniai gebėjimai, finansavimo galimybės ir apskaita, statusas, rinkodaros galimybė, valdymo įgūdžiai, organizacinė struktūra ir darbas.
Arslan, Kivrak 2008	Verslo valdymas, finansinės sąlygos, savininkas/vadovo savybės, darbo kokybė, pardavimas ir rinkodara, rinkos atranka, technologijų naudojimas.

1.3 lentelės pabaiga

1	2
Frodell <i>et al.</i> 2008	Projekto, aplinkos, kliento, statybų valdymo, meistriškumo.
Saqib <i>et al.</i> 2008	Projektų valdymo veiksniai; veiksniai, susiję su: viešaisiais pirkimais susiję, su klientu, su projektuotojų komanda, su tiekėjais, su projektų vadovais, su verslo ir darbo aplinka.
Enshassi <i>et al.</i> 2009	Kainos, laiko, kokybės, produktyvumo, klientų pasitenkinimo, nuolatinis ir visuomenės pasitenkinimas, tautos, sveikatos ir saugumo, inovacijų ir mokslo, aplinkos.
Ng <i>et al.</i> 2009	Padėtis rinkoje, su įranga susiję veiksniai, žmogiškieji ištekliai, darbo užmokestis, valdymo gebėjimas prisitaikyti prie pokyčių, su projekto sėkme susiję veiksniai.
Yang <i>et al.</i> 2009	Sąlygų, veiksmų, suinteresuotų grupių vertinimo, pradinės projekto informacijos, sprendimų priėmimo ir tvarios paramos.
Zawawia <i>et al.</i> 2011	Vadovavimas, kultūra, struktūra, funkcijos ir pareigos, sistemos infrastruktūra, vertinimas.
Chen <i>et al.</i> 2012	Bendradarbiavimo grupės kultūra, ilgalaikė kokybės perspektyva, nuoseklius tikslus, bendras išteklių dalijimasis.
Pakseresht, Asgari 2012	Projektų valdymas, logistika, darbdavys, projektuotojų komanda, rangovas, projekto vadovas, verslo aplinka.
Alzahrani, Emsley 2013	Saugumas ir kokybė, ankstesnė veikla, aplinka, valdymo ir techniniai aspektai, ištekliai, organizavimas, patirtis, ankstesnių projektų dydis / tipas, finansavimas.

Kaip matome iš literatūros apžvalgos, veiksmų grupavimo idėja palaikoma daugelio autorių ir ji turėtų būti pritaikyta statybos projektų įgyvendinimo lemiamų sėkmės veiksmų vertinimui. Tai sudarytų pagrindą visapusiškai įvertinti projektų efektyvumą ir sudaryti kompleksinę sėkmės veiksmų struktūrą, apimančią kiekybinius ir kokybinius kriterijus, atsižvelgiant į jų reikšmingumus.

1.6. Sėkmės veiksniams vertinti naudojami metodai

Mokslinėje literatūroje statybos projektų sėkmės veiksmų vertinimui taikomi įvairūs metodai (1.4 lentelė). Konkretaus metodo pasirinkimas dažnai priklauso nuo projekto, nuo informacijos patikimumo, veiksmų kiekio, vertintojo kompetencijos ir kitų veiksmų.

Belassi ir Tukel (1996) savo tyrime, norėdami klasifikuoti svarbiausius veiksnus ir apibūdinti šių veiksnių poveikį projekto rezultatams, atliko empirinį tyrimą ir statistikos analizę. Sawacha *et al.* (1999), aptardami veiksnus, turinčius įtakos saugai statybos aikštelėse naudojo penkių balų Likerto skalę. Gautus duomenis apdorojo statistinės analizės paketu SPSS. Buvo taikomi du statistiniai metodai: Pearsono koreliacijos koeficientas (dėl tiesiškumo) ir faktorinė analizė (nelinijinių grupėms). Faktorinę analizę bei koreliaciją savo disertacijoje skaičiavo ir Ankrah (2007), nagrinėdamas kultūros įtaką statybos projektų įgyvendinimui. Faktorinės analizės tikslas – minimaliai prarandant informacijos pakeisti stebimą reiškinį charakterizuojančių požymių aibę kelių faktorių rinkiniu. Ir nors daugelis autorių naudoja ją išskirdami lemiamus sėkmės veiksnus, dažnai ji būna gana sudėtinga ir sunkiai interpretuojama dėl skirtingai pasirenkamų skaičiavimo metodų. Mbachu ir Nkado (2007) savo tyrime taikė daugiatikslį analizės metodą. Duomenys buvo renkami naudojant struktūrizuotą klausimyną bei interviu ir analizuojami skaičiuojant įtakos bei dažnio indeksus kiekviename veiksnių pogrupyje. Tan *et al.* (2007), nagrinėdami rangovo pasirinkimą lemiančius veiksnus, skaičiavo santykinės svarbos reikšmę. Gautus reikšmingumus surangavo nuo didžiausio ir išskyrė pačius svarbiausius. Arslan ir Kivrak (2008), tyrinėdami veiksnus, lemiančius statybos įmonių sėkmę, taikė paprastą kelių atributų reitingavimo techniką (angl. SMART – *Simple Multi Attribute Rating Technique*), kur veiksnių svoriai įvertinami atsižvelgiant į jo santykinę svarbą. Saqid *et al.* (2008) veiksnus skirtingose grupėse vertino atskirai, naudodami dešimties balų skalę. Buvo apskaičiuotas kiekvieno veiksnio įvertinimų vidurkis ir priskirtas vienai iš keturių indeksavimo grupių. Iš didžiausią indeksą turinčių veiksnių išrinkta dešimt pačių svarbiausių. Kitų autorių tyrimuose, norint išskirti pačius svarbiausius veiksnus, buvo skaičiuojamas santykinės svarbos indeksas (angl. RII – *Relative Importance Index*) (Enshassi *et al.* 2009; Yang *et al.* 2009; Omran *et al.* 2012; Mahmood *et al.* 2012).

Lemiamiesiems sėkmės veiksniams išskirti ir įvertinti autoriai dažnai naudoja ir analitinio hierarchijos proceso (angl. AHP – *Analytical Hierarchy Process*) metodą (Al Khalil 2001; Huang *et al.* 2004; Lam, Chin 2005; Salmeron, Herrero 2005; Aminbakhsh *et al.* 2013). Lam ir Chin (2005) vertino klientų ir tiekėjų konfliktų valdymo lemiamus sėkmės veiksnus. Aminbakhsh *et al.* (2013) šiuo metodu vertino statybos projektų saugumo rizikos veiksnus planuojant biudžetą. Huang *et al.* (2004) analizavo sėkmingą įmonių išteklių planavimo sistemos įgyvendinimą. Al Khalil (2001) nagrinėjo projekto pristatymo lemiamus sėkmės veiksnus. Naudodamas AHP, jis sukūrė modelį, tinkamiausiems projekto pristatymo metodams parinkti. Salmeron ir Herrero (2005) vertino lemiamus sėkmės veiksnus, susijusius su vykdomosiomis informacinėmis sistemomis.

Keletas autorių (Takim, Akintoye 2002; Elattar 2009; Eriksson, Westerberg 2011; Zawawia *et al.* 2011), nagrinėdami statybos projektų sėkmę lemiančius

veiksnius, netaikė jokių matematinių, statistinių metodų, o tik išskyrė veiksnus ir pateikė jų hierarchinį modelį.

1.4 lentelė. Statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių vertinimo metodai

Table 1.4. The methods of critical success factors assessment in the implementation of construction projects

Autoriai	Sėkmės veiksniai	Šalis	Tyrimo sritis	Metodas
1	2	3	4	5
Belassi, Tukel 1996	4 grupės: 27 LSV	Nenurodoma	Projektų įgyvendinimas įvairiose srityse	Rangavimas, statistinė, daugiakriterė analizė
Sawacha <i>et al.</i> 1999	7 grupės: 32 LSV	Didžioji Britanija	Saugumas statybos projektuose, statybvietėse	Penkių balų Likerto skalė, Pearsono koreliacijos koeficientas, faktorinė analizė
Al Khalil 2001	12 LSV	Saudo Arabija	Projekto pristatymo metodo parinkimas	AHP metodas
Takim, Akintoye 2002	9 LSV	Didžioji Britanija	Statybos projektų efektyvumas	Teorinis modelis
Huang <i>et al.</i> 2004	28 LSV	Kinija	Statybos įmonių išteklių planavimo sistemų įgyvendinimas	Delphi metodas, AHP metodas
Iyer, Jha 2005	7 LSV	Indija	Statybos projektų ekonominis naudingumas	Faktorinė analizė
Lam, Chin 2005	4 grupės: 13 LSV	Kinija	Konfliktų valdymo naujų produktų kūrime	AHP metodas
Ankrah 2007	4 grupės: 26 LSV	Didžioji Britanija	Kultūros įtaka statybos projektų įgyvendinimui	Faktorinė analizė, koreliacijos analizė

1.4 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5
Mbachu, Nkado 2007	2 grupės: 7 LSV	Pietų Afri- ka	Statybos projektų įgyvendinimas	Daugiatiksli- s analizės meto- das, skaičiuojant įta- kos ir dažnio indeksus
Tan <i>et al.</i> 2007	7 grupės	Kinija	Rangovo pasirinki- mas, konkurencin- gumas	Santykinės svar- bos reikšmė
Ahadzie <i>et al.</i> 2008	5 LSV	Gana	Masinių namų sta- tybos projektai	Penkių balų Li- kerto skalė, fak- torinė analizė
Arslan, Kivrak 2008	7 grupės	Turkija	Statybos įmonių sėkmės veiksniai	SMART
Frodell <i>et al.</i> 2008	5 grupės: 27 LSV	Švedija	Statybos projektai	Apklausa, inter- viu
Saqib <i>et al.</i> 2008	7 grupės	Pakistanas	Statybos projektų LSV vertinimas	Dešimties balų skalė. Nustatytas kritiškumo in- deksas
Takim, Adnan 2008	4 LSV	Malaizija	Statybos projektų efektyvumas	Vidurkių, disper- sinė bei faktorinė analizė
Elattar 2009	12 LSV	Nenurodyta	Statybos projektų efektyvumas	Pasiūlytas teori- nis modelis
Enshassi <i>et al.</i> 2009	10 grupių	Palestina, Gazos ruo- žas	Statybos projektai	Santykinės svar- bos indeksas
Ng <i>et al.</i> 2009	6 grupės: 17 LSV	Honkon- gas, Kinija	Subrangovų parin- kimo įtaka projektų sėkmei	Aritmetinės priemonės, ANOVA testas, faktorinė analizė
Yang <i>et al.</i> 2009	5 grupės: 15 LSV	Honkon- gas, Kinija	Suinteresuotų gru- pių LSV	Santykinės svar- bos indeksas, faktorinė analizė

1.4 lentelės pabaiga

1	2	3	4	5
Al-Tmeemy <i>et al.</i> 2010	13 LSV	Malaizija	Statybos projektai iš rangovų pozicijos	Faktorinė analizė
Eriksson, Westerberg 2011	6 LSV	Švedija	Viešųjų pirkimų įtaka projekto efektyvumui	Holistinis modelis
Zawawia <i>et al.</i> 2011	6 grupės	Malaizija	Pastatų priežiūros valdymas	Apklausa, koncepcinis modelis
Chen <i>et al.</i> 2012	22 LSV	Taivanas	Statybos partnerių bendradarbiavimas	Faktorinė analizė
Pakseresht, Asgari 2012	7 grupės: 22 efektyvumo veiksniai	Iranas	Pars Garma įmonės statybos projektai	Ekspertinė apklausa, Z testas, AHP metodas
Omran <i>et al.</i> 2012	10 grupių: 41 LSV	Libija	Statybos projektų sėkmės veiksniai	Santykinės svarbos indeksas
Ribeiro <i>et al.</i> 2012	8 LSV	Portugalija	Statybos projektų sėkmė Portugalijos įmonėse	Statistinė analizė
Mahmood <i>et al.</i> 2012	40 LSV	Pakistanas, Palestina, Uganda, Vietnamas, Sirija	LSV statybos projektų sąnaudos sumažinti	Santykinės svarbos indeksas
Alzahrani, Emsley 2013	35 LSV	Didžioji Britanija	Rangovų veikla	Penkių balų Likerto skalė, faktorinė analizė
Aminbakhsh <i>et al.</i> 2013	9 LSV	Turkija	Projektų saugumo rizikos LSV planuojant biudžetą	AHP metodas

Apžvelgus įvairių mokslininkų leiamiems sėkmės veiksniams nustatyti ir įvertinti taikomus metodus, galime pastebėti, kad dažniausiai pasirenkami šie metodai: faktorinė analizė, statistinė analizė, paprastasis daugiaatributis reitavimo metodas, santykinės svarbos indeksas, analitinis hierarchijos proceso metodas. Apžvelgiant šalis, kuriose vykdomi tyrimai, galime teigti, kad plačiau-

siai sėkmę lemiantys veiksniai nagrinėjami Azijos šalyse. Centrinėje ir Rytų Europoje tokių tyrimų praktiškai nerasta.

1.7. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas

1. Literatūros analizė parodė, kad mokslinis susidomėjimas projekto sėkme yra didelis, tačiau projekto sėkmės sąvoka vis dar nėra aiškiai apibrėžta. Pateikta apžvalga siekiama apibendrinti esamas žinias ir pašalinti prieštaravimus ir spragas projektų įgyvendinimo sėkmės srityje.
2. Mokslinėje literatūroje yra skirtingai interpretuojama, kas tai yra lemiamieji sėkmės veiksniai. Dažniausiai skirtingai yra traktuojamos sąvokos sėkmės veiksniai ir sėkmės kriterijai, o sąvokos sėkmės kriterijai, pagrindiniai veiklos rodikliai ar veiksmingumo priemonės vartojamos kaip sinonimai.
3. Statybos projektų įgyvendinimo sėkmės veiksnių vertinimai sulaukia daugelio mokslininkų susidomėjimo. Projekto sėkmė yra kartotinė, todėl nustatyti lemiamus sėkmės veiksnius tampa vis svarbiau. Sutarimas dėl pagrindinių sėkmės veiksnių padėtų analizuojant galimas projektų sėkmės ir nesėkmės priežastis, atrenkant komandos narius, leistų efektyviai stebėti projekto rezultatus, statybos ir projektų vadovams paskirstyti išteklius, suteikti sutarties šalims vertingų įžvalgų, kaip nuosekliai pasiekti aukštesnių kokybės rezultatų savo projektams.
4. Nėra bendro atsakymo į klausimą, kas veikia statybos projektų sėkmę. Sudėtingėjant procesams, bazinių veiksnių, tokių, kaip kaina, laikas, kokybė, statybos projektų sėkmei vertinti nebepakanka. Būtina įtraukti ir kitus veiksnius, apimančius išorinę, institucinę ir vidinę projekto aplinkas. Sėkmės veiksniai gali kisti priklausomai nuo šalies, projekto tipo, tikslo, dydžio, sudėtingumo, metodų, medžiagų, projekto komandos ir kitų veiksnių.
5. Statybos projektas – sudėtingas reiškinys, taigi, siekiant kompleksškai įvertinti jo efektyvumą, reikia pasitelkti išsamią veiksnių sistemą. Esant dideliame veiksnių kiekiui, sudėtinga jų svorius įvertinti vienoje sistemoje, taigi siūloma veiksnius grupuoti į grupes pagal tam tikrus požymius.

6. Projekto sėkmė – daugiafunkcis dydis ir jis negali būti vertinamas tik pagal vieną ar dvi reikšmes. Atlikus analizę, nustatyta, kad nėra vieno geriausio metodo lemiamiems sėkmės veiksniams vertinti. Siekiant įvertinti statybos projektų efektyvumą, rekomenduojama statybos projektų įgyvendinimą lemiančius sėkmės veiksnus vertinti kompleksiskai, t. y. taikyti daugiakriterius metodus.
7. Apžvelgus mokslinę literatūrą, galima daryti išvadą, kad norint įvertinti statybos projektų įgyvendinimą lemiančius sėkmės veiksnus, būtina atlikti šiuos veiksmus:
 - a) sudaryti hierarchinę sėkmės veiksnių struktūrą, apimančią išorinę, institucinę ir vidinę statybos projektų aplinkas;
 - b) sudaryti koncepcinį modelį, skirtą kompleksiniam statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių vertinimui;
 - c) praktiškai pritaikyti daugiakriterės analizės metodus sėkmės veiksniams vertinti ir prioritetų eilei nustatyti.

Statybos projektų sėkmės veiksnių konceptinis modelis ir vertinimo metodika

Šiame disertacijos skyriuje pateikiamas sukurtas statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių analizės modelis, išsamiai analizuojami jo elementai. Taip pat apžvelgiama lemiamų sėkmės veiksnių vertinimo metodika ir pateikiami jų matematiniai aprašymai.

Skyriaus tematika paskelbtas straipsnis (Gudienė *et al.* 2013) ir perskaitytas pranešimas tarptautinėje konferencijoje „11th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques (MBMST)“, vykusioje Vilniuje, 2013 m. gegužės 16–17 d.

2.1. Statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių struktūros formavimas

Pirmajame skyriuje nustatyta, kad, norint kompleksiskai įvertinti statybos projektų sėkmę veikiančių veiksnių įtaką, būtina pasitelkti vertinimo veiksnių sistemą. Atlikus literatūros analizę, remiantis asmenine patirtimi ir šios srities spe-

cialistų nuomone buvo sudarytas veiksnų, darančių poveikį statybos projektų įgyvendinimo sėkmei, sąrašas. Veiksnų sąrašą sudaro 71 veiksnys. Atsižvelgiant į veiksnų gausą ir įvairovę, jie buvo suskirstyti į 7 grupes (2.1 lentelė):

1. Išoriniai.
2. Instituciniai.
3. Susiję su projektu.
4. Susiję su projekto valdymu ir komanda.
5. Susiję su projekto vadovu.
6. Susiję su statytoju.
7. Susiję su klientu.

2.1 lentelė. Veiksnų, veikiančių statybos projektų įgyvendinimo sėkmę, sąrašas
Table 2.1. List of factors affecting the success of construction projects

Nr.	Veiksny	Nr.	Veiksny
<i>Išoriniai veiksniai</i>		13	Projekto kaina
1	Ekonominė aplinka	14	Projekto dydis
2	Socialinė aplinka	15	Aiškūs ir realūs tikslai
3	Politinė aplinka	16	Projekto tipas
4	Fizinė aplinka	17	Sutarties tipas
5	Technologinė aplinka	18	Projekto kompleksiskumas, sudėtingumas ir unikalumas
6	Teisinė aplinka	19	Projekto trukmė
7	Kultūrinė aplinka	20	Planavimas
8	Gamtinė ekologinė aplinka	21	Inovacijos
<i>Instituciniai veiksniai</i>		22	Medžiagos ir įranga
9	Statybos leidimai	23	Priežiūra (monitoringas)
10	Statybą reglamentuojantys dokumentai	24	Statybos metodai
11	Produktų ir paslaugų sertifikavimas	25	Nelaimingi atsitikimai
12	Standartai	26	Pelningumas
<i>Su projekto vadovu susiję veiksniai</i>		27	Rizikingumas

2.1 lentelės pabaiga

28	Adekvatus finansavimas (ištekliai)	50	Savo vaidmens ir atsakomybės suvokimas
<i>Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai</i>		51	Pasitikėjimas
29	Projektų valdymo patirtis	52	Sutarties valdymas
30	Kompetencija	<i>Su statytoju susiję veiksniai</i>	
31	Trikdžių šalinimas	53	Patirtis
32	Sprendimų priėmimo efektyvumas	54	Statytojo tipas (viešasis, privatus sektorius)
33	Kontrolės sistema	55	Dydis
34	Motyvacija	56	Įtakingumas
35	Projekto organizacinė struktūra	57	Galimybės savarankiškai ir laiku priimti sprendimus
36	Gera komunikacija	58	Aiškiai suformuluoti projekto tikslai
37	Rizikos nustatymas ir prisiėmimas	59	Galimybės prisiimti riziką
38	Techniniai komandos gebėjimai	60	Galimybė kvalifikuotai dalyvauti įvairiuose projekto etapuose
39	Personalo klausimai	<i>Su klientu susiję veiksniai</i>	
<i>Su projekto vadovu susiję veiksniai</i>		61	Įmonės charakteristikos
40	Kompetencija	62	Techninis ir profesinis pajėgumas
41	Patirtis	63	Patirtis
42	Techninės žinios	64	Ekonominė ir finansinė būklė
43	Lyderio savybės	65	Savininko vadybininko savybės
44	Motyvavimo įgūdžiai	66	Vadovybės palaikymas
45	Organizaciniai įgūdžiai	67	Darbo ir gamybos kokybė
46	Koordinavimo įgūdžiai	68	Sveikata ir saugumas
47	Efektyvus konfliktų išsprendimas laiku	69	Darbo aplinka
48	Gebėjimas prisitaikyti prie projekto pokyčių, pokyčių valdymas	70	Technologijų naudojimas
49	Gebėjimas paskirstyti atsakomybę ir įgaliojimus	71	Subrangovų pasitelkimas

2.2. Statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių koncepcinis modelis

Atlikus mokslinės ir praktinės literatūros analizę buvo nustatyta, kad šiuo metu naudojami statybos projektų sėkmės vertinimo modeliai analizuoja projektų sėkmę tik tam tikru aspektu ar remiasi tik tam tikrais ribotais veiksniais. Buvo nagrinėta rangovų (Aje *et al.* 2009; Doloi 2009; Tan, Ghazali 2011; Adnan *et al.* 2013), saugumo programų įgyvendinimo (Aksorn, Hadikusumo 2006; Al Haadir, Panuwatwanich 2011), rizikos (Karim *et al.* 2012; Al-Shibly *et al.* 2013), etikos (Mishra 2011), kultūros (Ankrah 2007), žmoniškųjų išteklių (Belout, Gauvreau 2004), suinteresuotų grupių (Olander, Landin 2005; Jepsen, Eskerod 2009), kainos (Iyer, Jha 2005), kokybės (Jha, Iyer 2006), partnerystės (Larson 1997), projekto vadovo (Muller, Turner 2007) įtaka projekto įgyvendinimo sėkmei.

Atsižvelgus į išanalizuotų sėkmę lemiančių veiksnių vertinimo modelius, jų privalumus ir trūkumus, bei remiantis 2.1 poskyryje pateiktu veiksnių sąrašu, kuriamas koncepcinis statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių modelis, adaptuotas Lietuvai, kuriuo remiantis įmonių ar projektų vadovai galėtų efektyviau ir sėkmingiau vykdyti statybos projektus: analizuoti galimas projekto sėkmės ar nesėkmės priežastis; atrinkti komandos narius, veiksmingai paskirstyti ribotus išteklius, nustatyti ir teikti pirmenybę projekto įgyvendinimo plano kritiniams klausimams, tiksliau įvertinti galimą riziką, tinkamai planuoti, koordinuoti projekto veiklas ir prognozuoti galimus projekto rezultatus prieš jam prasidedant.

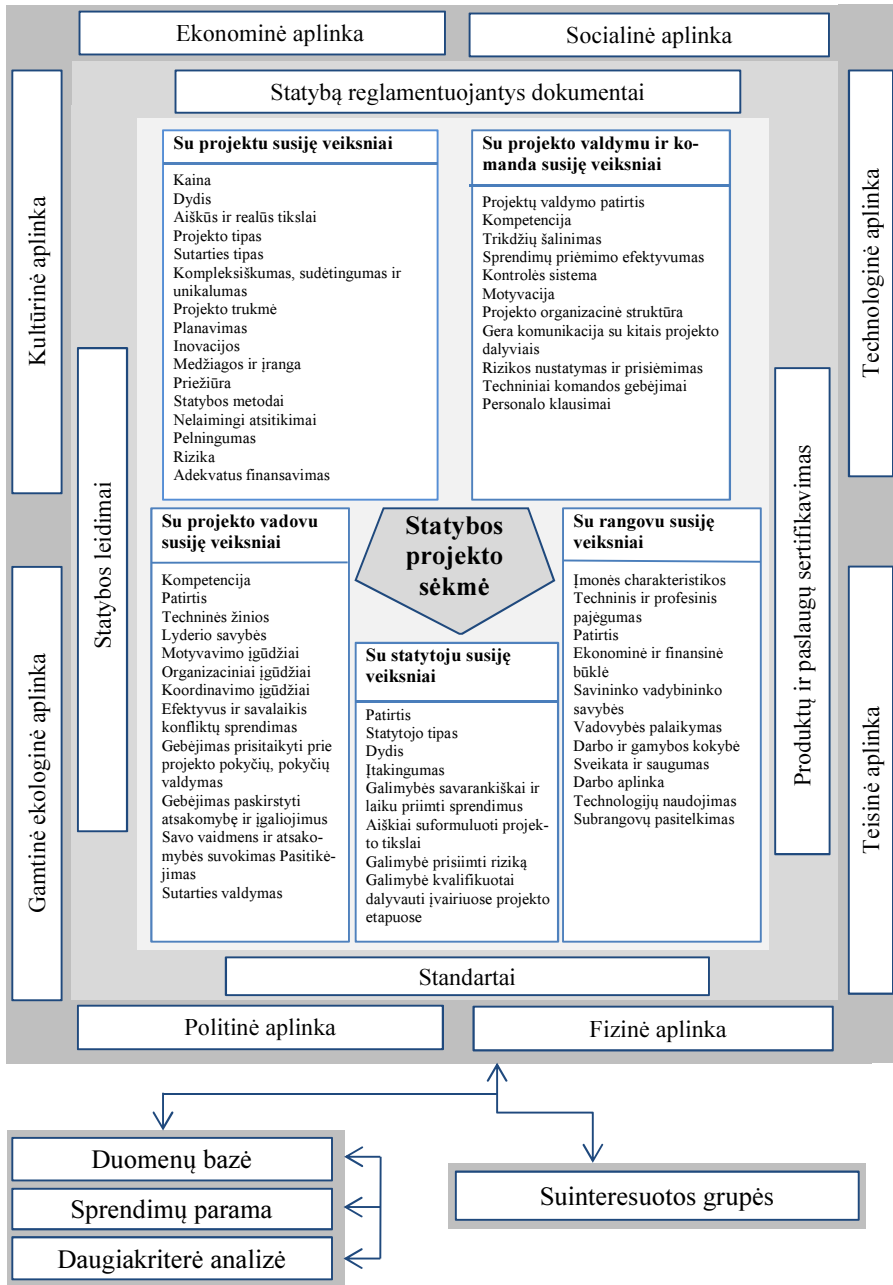
Sukurtas ir siūlomas modelis (2.1 pav.), kuris naudojamas siekiant įvertinti Lietuvos statybos projektų sėkmę veikiančius veiksnus, apima makro-, mezo- ir mikroaplinkas.

Makroaplinkai priskiriami šie išoriniai veiksniai: ekonominiai, socialiniai, politiniai, technologiniai, teisiniai, fiziniai, kultūriniai, gamtiniai ekologiniai.

Mezoaplinkai priskiriami instituciniai veiksniai, susiję su statybos sektoriumi.

Mikroaplinką sudaro penkios sėkmės veiksnių grupės:

1. Su projektu susiję veiksniai.
2. Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai.
3. Su projekto vadovu susiję veiksniai.
4. Su statytoju susiję veiksniai.
5. Su rangovu susiję veiksniai.



2.1 pav. Statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių analizės koncepcinis modelis

Fig. 2.1. The conceptual critical success factors analysis model in the implementation of construction projects

2.3. Modelio elementai

2.3.1. Išoriniai statybos projektų sėkmės veiksniai

Išoriniai veiksniai yra tokie veiksniai, kurie įtakoja verslą, esantį už įmonės valdymo kontrolės ribų. Jie neturi priklausyti nuo įmonės veiklos, bet gali tiesiogiai paveikti bendrovės sėkmę ar net jos išlikimą. Kadangi kai kurie iš šių išorinių veiksnių gali būti sukelti visuomenėje, jų įtaka laikas nuo laiko gali skirtis, priklausomai nuo viešųjų interesų kaitos, rinkos svyravimų, politikos pokyčių ir panašiai (Ng *et al.* 2009). Aplinkos veiksnių, tokių kaip politiniai, ekonominiai, socialiniai, skaičius, taip pat veiksniai, susiję su technologijų pažanga, ar net veiksniai, susiję su gamta, gali paveikti projekto rezultatus arba teigiamai, arba neigiamai. Pinto ir Slevin (1989) nustatė, kad dauguma aplinkos veiksnių veikia projektus jų gyvavimo ciklo planavimo etape. Tačiau yra veiksnių, kurie gali daryti įtaką projekto įgyvendinimui visais gyvavimo ciklo etapais, pvz., oro sąlygos, socialinė aplinka. Kartais šie veiksniai yra tokie įtakingi, kad gali nutraukti projekto vykdymą įgyvendinimo etape. Išoriniai veiksniai priskiriami makro-aplinkai. Šiame lygyje statybos projektų įgyvendinimą gali veikti ekonominiai, socialiniai, technologiniai, teisiniai, fiziniai, politiniai, gamtiniai ekologiniai ir kultūriniai veiksniai (2.2 lentelė).

Ekonominė aplinka – įvairių ekonominių veiksnių visuma. Šie veiksniai turi įtakos sėkmingam statybos projektų įgyvendinimui. Valstybės ekonomikos lygis, nacionalinės pajamos, pragyvenimo lygis, infliacija, nedarbas, kreditavimo sąlygos, užsienio prekyba – šių ir dar daugybės kitų ekonomikos elementų poveikį pripažįsta kiekviena įmonė. Tai bene labiausiai apčiuopiamų ir įvertinamų bendrosios aplinkos veiksnių grupė. Be natūraliai vykstančių pokyčių, verslo įmonės veiklai turi įtakos ir vyriausybės, kuri savo priemonėmis siekia paveikti bendruosius ekonomikos rodiklius, politika. Valstybės ekonominė politika gali suteikti verslo įmonei papildomų galimybių, tačiau gali jos veiklą ir riboti (Žvirblis *et al.* 2008; Jewell 2002).

Socialinė aplinka, arba socialinės sąlygos, kuriose žmonės gyvena ir dirba, turi didelę įtaką statybos projektų veiksmingumui. Ji taip pat apima tokius veiksnius, kaip demografija, etninės nesantaikos kurstymas, religinės ir socialinės vertybės. Tai bendrosios aplinkos veiksnių grupė, apimanti nelengvai identifikuojamus ir dar sunkiau kiekybiškai įvertinamus veiksnius. Socialinė aplinka daro nemažą įtaką projektams. Demografinė situacija – tai pagrindinis šalies elementas, parodantis šalies socialinę situaciją ir ateities perspektyvas. Šių veiksnių tyrimas leidžia nustatyti vartotojų skaičių, jų sudėtį pagal lytį, amžių, profesijas, tautybę ir kt. Dėl šių elementų kaitos (gyventojų, jų skaičiaus, amžiaus) priklauso ir žmonių perkamoji galia, jų elgsena rinkoje – visa tai formuoja prekių pasiūlą ir paklausą. Tad dažnai demografiniai rodikliai ir nulemia statomų

objektų tipus, dydį, kiekį. Svarbiausias socialinės aplinkos rodiklis – šalies gyventojų skaičius. Verslo įmonei naudinga, kai gyventojų skaičius didėja, nes, pirma, daugėja potencialių jos prekių vartotojų, antra, didėja darbo jėgos pasiūla. Jei gyventojų daugėja labai lėtai, mažėja potenciali vartotojų rinka ir darbo jėgos pasiūla. Verslo įmonei didelę reikšmę turi ne tik bendras gyventojų skaičius, bet ir kiek kurio amžiaus žmonių šalyje gyvena. Visuomenės pokyčiai – tai ne tik bendro ar tam tikrų amžiaus grupių gyventojų skaičiaus kitimas (Žvirblis *et al.* 2008). Kinta gyvenimo būdas, pagrindinės vertybės, etninių religinių vertybių sistemos, socialinės ekonominės gyventojų klasės. Etninio priešiško sąvoka apibrėžiama kaip priešingos ar skirtingos nuomonės ir įsitikinimų, lygių galimybių nepripažinimas individų, priklausančių ar priskiriamų tam tikroms etninėms, rasinėms, socialinėms grupėms, dominavimo ar prievartos pateisinimo įvairiomis formomis raiška viešajame diskurse etninio nepakantumo objektas (rasinės, etninės, religinės grupės) (Frejutė-Rakauskienė 2009).

Kultūra (vertybės, požiūriai, elgesio normas) daro tiesioginę įtaką suinteresuotų grupių poreikiams įgyvendinant statybos projektus ir tikslus. Pasak Newcombe (2003), suinteresuotos šalys projekto metu bendrauja dviejose pirminėse projekto sferose – kultūrinėje ir politinėje. Kultūros sfera – tai atstovaujama ideologija arba projekto dalyvių bendrosios vertybės. Tarp pramonės sektorių, statybos sektorius yra bene vienintelis su tokiu aukštu „žmonių tankumu“ dėl daugelio įvairių subjektų, dalyvaujančių kiekviename projekto etape, taigi kultūros klausimai gali stipriai veikti statybos projektų rezultatus. Kultūra „kyla“ iš savo socialinės aplinkos, o ne genetiškai paveldima, taigi jos stiprumas ir stabilumas paremtas grupės pagrindu. Kiekvienos kultūros branduolys apima idėjas, apie tai, kas yra gera, teisinga ir pageidautina. Kultūros vertybės, kurios dažniausiai išugdomos vaikystėje, visuomeniniu lygiu tiek skatina siekti bendrų tikslų, tiek pateisina veiksmus jų siekiant. Analogiškai jos plėtojamos ir organizaciniu lygmeniu, t. y. atsižvelgiant į du pagrindinius uždavinius: prisitaikymą prie išorinės aplinkos bei jų integraciją vidaus sistemoje (Sagiv, Schwartz 2007).

Teisinė ir politinė aplinka (įstatymo pakeitimas, nuosavybė, importo apribojimai) paprastai yra sudėtinga ir tai tiesiogiai veikia statybos projektus. Labai svarbu žinoti, kas draudžiama ir kas leidžiama, ir netgi kas skatinama ir remiama.

Politinę aplinką sukuria valstybės valdymo organų veikla ir bendros politikos kryptys. Be to, įmonei turi įtakos ne tik valstybės, kurioje ji veikia, politinis gyvenimas, bet ir tarpvalstybinių institucijų (tokių kaip Europos Sąjunga) darbas. Nors kartais atrodytų, kad politinė aplinka mažiausiai tiesiogiai turi įtakos statybos projektams, tačiau dažnai ji netiesiogiai, per kitus veiksnius daro įtaką statybos sektoriaus projektams. Tai ir šalies ekonominė aplinka, užsienio politika, įvairūs įstatymai, reglamentai, miesto planavimo kriterijai ir kt. Keičiasi valdžia, keičiasi ir vykdoma politika, tad politiniai veiksniai pasižymi dinamišku-

mu. Politiniais sprendimai lemia pokyčius statybos sektoriuje (ir ne tik), nustato kokybinius tikslus, finansines ribas (Kaklauskas *et al.* 2012). Vyriausybės vykdoma politika, politiniai sprendimai (regioninės paramos programos, lengvatiniai kreditai, vyriausybiniai užsakymai, dotacijos, statybos veiklą reglamentuojantys dokumentai, įstatymai, teisės aktai ir kt.) daro įtaką statybos projektų įgyvendinimui (jų planavimui, vykdymui, užbaigimui). Politiniai sprendimai daro įtaką ir valiutų kurso pokyčiams, o tai ypač aktualu statybos sektoriaus įmonėms, kurios importuoja žaliavas ar bendradarbiauja su užsienio organizacijomis.

Teisinė aplinka, priešingai nei politinė, yra stabili, užtikrina pagrindinių miesto plėtros taisyklių tęstinumą, neatsižvelgiant į mieste dominuojančių politinių jėgų kaitą (Kaklauskas *et al.* 2012). Tačiau ši aplinka yra sudėtinga, nes keičiantis įstatymams įmonės turi perorganizuoti savo veiklą atsižvelgdamos į egzistuojančias teisės normas ir galimus jų pokyčius. Taip pat svarbu tinkamai išmanyti teisės aktus – žinoti, kaip jie veikia ir kokios jie įtakos turi vykdomai veiklai. Statybos veiklą reglamentuoja daugybė Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktų, statybos techniniai reglamentai (STR), Respublikinės statybos normos, rekomendacijos ir kt. Vieni svarbiausių – tai pagrindinis teisės aktas, reglamentuojantis statomų, rekonstruojamų ir remontuojamų statinių esminius reikalavimus – LR statybos įstatymas ir nemažiau svarbūs statybos techniniai reglamentai (STR), kurie nustato statinių, jų statybos, naudojimo ir priežiūros techninius reikalavimus. Planuojant ir vykdant statybos darbus, eksploatuojant statinius būtina vadovautis privalomais statybos veiklą reglamentuojančiais dokumentais.

Kaip bendrosios aplinkos komponentas, technologinė aplinka apima ir procesus, ir metodus, ir technikos priemones, reikalingus verslui plėtoti. Čia išsiskiria didėjanti technologijų įtaka verslo efektyvumui. Todėl būtina nuolat sekti technologines naujoves, reaguoti į visuotinius inovacinius technologijų pokyčius, didinti investicijas. Verslo įmonės veikla būna sėkminga, jeigu ji sugeba prie šių pokyčių prisitaikyti. Išskiriami penki naujų technologijų poveikio verslo įmonėms būdai:

- spartūs technologijų pokyčiai lemia esminius darbo proceso pasikeitimus ir trumpina prekės gyvavimo ciklą;
- inovacijų kūryba neribota, todėl kasdien sukurama naujų prekių, procesų ar naujų darbo organizavimo būdų;
- modernios verslo įmonės sėkmingo darbo būtina prielaida – daugiau lėšų skirti tyrimams ir plėtrai;
- naujas technologijas reikia vis labiau kontroliuoti, nes jų poveikis gali būti ne tik naudingas, bet ir žalingas (ypač jeigu jis sietinas su šylančiu

pasaulio klimatu, plonėjančiu ozono sluoksniu, atominės energijos naudojimu ar toksinėmis atliekomis);

- nenutrūkstamas prekės tobulinimo procesas yra neišvengiamas, tačiau dažnai įmonės pirmenybę teikia smulkesniems ir mažiau rizikingiems, o ne esminiams ir rizikingiems prekės pokyčiams (Žvirblis *et al.* 2008; Jewell 2002).

Dauguma statybos sektoriaus įmonių naudoja modernias technologijas – tai įvairūs techniniai prietaisai (lazeriniai matuokliai, nivelyrai, tacheometrai ir kt.), modernios statybinės, montavimo mašinos, įrankiai, įvairios kompiuterinės planavimo, optimizavimo, valdymo programos ir kt., dėl naujų technologijų ir medžiagų – sezoniskumo įtaka statybos darbams pamažu mažėja, taip pat didinamas energijos efektyvumas. Technologijos sutrumpina darbų atlikimo terminą, gerėja darbų kokybė, išvengiama žmogiškojo faktoriaus klaidų planavimo, vykdymo ir kontrolės etapuose.

Fizinė aplinka yra dalis žmogaus aplinkos, kuri apima tik fizinius veiksmus, tokius, kaip stichinės nelaimės, orai, tarša, triukšmas. Daliai statybos darbų būdingas sezoniskumas, jie tiesiogiai priklauso nuo oro sąlygų. Tokius darbus, kaip fasadų tinkavimas, dažymas, šiltinimas, betonavimas ir kt., galima atlikti tik esant tam tikrai lauko temperatūrai, o žemės darbų nerekomenduojama, o kartais tiesiog ir neįmanoma atlikti žiemą. Kai dėl nepalankių oro sąlygų negalima vykdyti statybos darbų, tuomet atsiranda prastovos. Netinkamos oro sąlygos (lietus, šaltis ir kt.) ar stichinės nelaimės (uraganai, potvyniai, gaisrai ir kt.) – rizika, nuo kurios bandoma apsisaugoti įrašius papildomus punktus statybos rangos sutartyse ar apsidraudus, taip pat statybos įmonės norėdamos išvengti prastovų ir nuostolių iš anksto planuoja, kokius darbus atliks tam tikru metų laiku (esant prastam orui, atlieka vidaus darbus ir kt.).

Statybos – vienas didžiausių triukšmo šaltinių, tad gyvenamosiose teritorijose darbai gali vykti tik nustatytomis valandomis, taip pat statant naujus objektus, kurie gali tapti triukšmo šaltiniu, juos rekonstruojant, eksploatuojant turi būti parinkti geriausi statybos (rekonstrukcijos) būdai, numatytos priemonės triukšmo lygiams mažinti ir šios priemonės įgyvendinamos (Vilniaus miesto... 2007). Statybos yra ir didelis taršos šaltinis, nes jų metu naudojamos medžiagos ir atliekami įvairūs darbai, kurie teršia aplinką. Sausuoju metų laikotarpiu didelė problema – kietosios dalelės, todėl statybos organizacijos turi drėkinti visus dulkes keliančius procesus tinkamai įrengti privažiavimus į statybų aikšteles ir, esant sausiesiems orams, juos laistyti. Taip bus pasirūpinta ne tik aplinkinių gyventojų, bet ir pačių statybininkų sveikata. Fizinė aplinka turi įtakos sėkmingam statybos projektų įgyvendinimui: darbų atlikimo trukmei, kainai, kokybei. Ji teigiamai arba neigiamai veikia projekto dalyvius, jų darbo sąlygas ir sėkmingą projektų įgyvendinimą.

Gamtinė ekologinė aplinka teikia žaliavas ir išteklius statybos sektoriui. Įmonių veikla daro vis didesnę įtaką gamtinei aplinkai, nes kiekviena įmonė, o ypač gamybos įmonė, turi tam tikrą sąlytį su gamtine aplinka. Suderinamumas su šia aplinka tapo principine daugelio įmonių nuostata. Statybos dėl savo veiklos specifiškumo, pobūdžio, masto daro reikšmingą poveikį gamtinei aplinkai – jos ištekliams, ekosistemai. Dažnai statybos ne tik keičia kraštovaizdį, miesto infrastruktūrą, bet ir pasižymi didele tarša vykdant statybos darbus bei naudojant įvairias statybines medžiagas, tad statybos veikla turi būti organizuojama taip, kad per visą statinio gyvavimo laikotarpį (t. y. tikslų nustatymas ir projektavimas, statybos produktų gamyba (apimant perdirbamą ir perdirbtas medžiagas, ir gaminius), statyba, eksploatavimas, pastatų ūkio valdymas ir griovimas) būtų kiek galima sumažintas neigiamas poveikis aplinkai (Kaklauskas *et al.* 2012). Nuo gamtinės aplinkos specifiškumo (reljefo, grunto sudėties, geologinių sąlygų ir kt.) priklauso planuojamo vykdyti statybos projekto sudėtingumas, išskirtinumas, naudojamos medžiagos, statybos metodai bei darbų atlikimo trukmė ir kt.

2.2 lentelė. Išorinių veiksnių aprašymas

Table 2.2. Definitions of external factors

Nr.	Veiksniai	Aprašymas
<i>Išoriniai veiksniai</i>		
1	Ekonominė aplinka	Veiksniai, lemiantys bendrąsias ekonomikos sąlygas ir kryptis: mokesčiai, konkurencingumas, paskolos, palūkanų norma, infliacija.
2	Socialinė aplinka	Demografiniai rodikliai, etninis priešiškus, religija, socialinės vertybės.
3	Politinė aplinka	Veiksniai, darantys poveikį verslui dėl politinių procesų ar politinio klimato: nestabilumas, importo apribojimai.
4	Fizinė aplinka	Aplinkos veiksniai: stichinės nelaimės, oro sąlygos, tarša, triukšmas.
5	Technologinė aplinka	Nauji laimėjimai gaminių ar procesų srityje.
6	Teisinė aplinka	Įstatymų keitimas, teismai, nuosavybės teisė.
7	Kultūrinė aplinka	Vertybės, pažiūros, elgesio normos.
8	Gamtinė ekologinė aplinka	Ypatumai, ekosistemos, ištekliai.

2.3.2. Instituciniai statybos projektų sėkmės veiksniai

Instituciniai veiksniai – tai veiksniai, būdingi tam tikram konkrečiam sektoriui, šiuo atveju statybos sektoriui. Tai gali būti statybos leidimai, statybą reglamentuojantys dokumentai, produktų ir paslaugų sertifikavimas, standartai (2.3 lentelė). Jie tai pat gali turėti didžiulę įtaką statybos projektų sėkmei.

2.3 lentelė. Institucinių veiksnių aprašymas

Table 2.3. Definitions of institutional factors

Nr.	Veiksniai	Aprašymas
<i>Instituciniai veiksniai</i>		
9	Statybos leidimai	Dokumentas, leidžiantis statyti naują statinį, rekonstruoti statinį ir atnaujinti pastatą.
10	Statybą reglamentuojantys dokumentai	Dokumentai, reglamentuojantys statinio priėmimą, autorinę, techninę, valstybinę priežiūrą; statybos darbus, gaminius, statybų konservavimą; įmonių, specialistų atestavimą; teritorijų planavimą; viešuosius pirkimus; civilinę, gaisrinę, žmonių saugą.
11	Produktų ir paslaugų sertifikavimas	Reikalavimai, kuriuos atitinka gaminyje ir kokiu ženklu suteikiama teisė jį ženklinti.
12	Standartai	Statybos produktų techninės specifikacijos.

Statybos leidimai. Pradėti statinio statybos darbus galima tik po to, kai statytojas (užsakovas) gauna statybos leidimą. Šis dokumentas privalomas ir norint statinį rekonstruoti, atnaujinti (modernizuoti) ar tęsti sustabdytas statybas. Prašymas statybos leidimui gauti pateikiamas kartu su šiais dokumentais: parengtu statinio projektu, žemės nuosavybės teisę pagrindžiančiais dokumentais, taip pat pasirinkus statinio techninį priežiūrėtoją. Savivaldybė per dešimt darbo dienų išduoda arba neišduoda statybą leidžiantį dokumentą, kuris galioja dešimt metų. 2.4 lentelėje matyti, kiek per 2007–2014 metus buvo išduota statybos leidimų (Statybos statistika... 2014). Daugiausia jų išduota 2007 ir 2008 m., kai buvo užfiksuotas statybų pikas. 2009 m. pasaulinė ekonomikos krizė skaudžiai smogė statybos sektoriui, tai matyti iš lentelėje pateiktų duomenų: statybos leidimų išduota beveik 23 % mažiau nei prieš metus. Nuo 2013 m. statybos sektorius palaipsniui didėja. 2013 m. buvo išduota 7463 leidimai, t. y. 37 % daugiau nei 2012 m. Statistikos departamento duomenimis, išduotų statybą leidžiančių dokumentų 2014 m. I ketv., palyginti su 2013 m. I ketv., sumažėjo 29,6 %, iš jų gyvenamiesiems

pastatams statyti – 28,4% mažiau. „Inreal“ konsultacijų ir analizės departamento vadovas A. Antanavičius teigia, kad išduotų statybos leidimų statistikos lyginti su 2013 m. ir traktuoti kaip būsimų statybų indikatorius šiemet negalima. 2013 m. statistiką koregavo įstatymo pataisos, pagal kurias nuo 2014 m. nauji statybos leidimai yra išduodami tik B ir aukštesnės klasės energetinio efektyvumo pastatams. Todėl galima daryti prielaidą, kad nemaža dalis rinkos dalyvių galėjo suskubti išsiimti statybos leidimus 2013 m., kurie galios iki 2023 m. ir statyti C energetinės klasės pastatus (Verslo žinios... 2014).

2.4 lentelė. Išduotų statybą leidžiančių dokumentų skaičiaus kitimas

Table 2.4. Variation in numbers of permits for construction

Pastatai	Išduotų leidimų skaičius							
	2007 m.	2008 m.	2009 m.	2010 m.	2011 m.	2012 m.	2013 m.	2014 m. I ketv.
Gyvenamieji pastatai	8800	8189	5994	5882	4824	3878	5251	1086
Negyvenamieji pastatai	2374	2293	2091	1579	1800	1563	2212	374
Iš viso	11 174	10 482	8085	7461	6624	5441	7463	1460

Statybą reglamentuojantys dokumentai. Statybą reglamentuojančių normatyvinių dokumentų sistemą sudaro teisiniai, techniniai ir kiti statybos procesą reglamentuojantys dokumentai (Ramukevičius 2008), t. y. statybos įstatymas, statybos techniniai reglamentai, taisyklės, rekomendacijos, techniniai liudijimai ir kt.

Statybos normatyvinių dokumentų pagrindiniai tikslai (Ramukevičius 2008):

- užtikrinti visiems gyventojams saugias ir sveikas gyvenimo, darbo ir poilsio sąlygas;
- užtikrinti neįgalių žmonių saugų gyvenimą juos supančioje aplinkoje;
- apsaugoti piliečių, visuomenės ir valstybės Konstitucija ir įstatymais garantuojamas teises;
- užtikrinti statybų darną su gamta ir taupų žemės, vandens, miškų ir kitų išteklių naudojimą;
- išsaugoti kultūros vertybių paveldą.

Statybos įstatymas, įstatymo įgyvendinamieji aktai ir statybos techniniai reglamentai, normatyviniai statinio saugos ir paskirties, dabų rangos sutartys ir

kiti dokumentai yra privalomi visiems statybos proceso dalyviams, tad vykdant statybos darbus privalu atsižvelgti ir laikytis statybą reglamentuojančių dokumentų.

Produktų ir paslaugų sertifikavimas. Pastatų statybai reikia nemažai žinių, patirties, laiko, techninių galimybių, išmonės. Statybos medžiagų pasiūla išties plati, o norint išsirinkti geriausią medžiagą, reikia mokėti tinkamai įvertinti produktą – suprasti medžiagų savybes, jų stiprumą, naudojimo sąlygas. Tinkamai parinktos medžiagos užtikrina pastato patikimumą, ilgaamžiškumą ir estetinį jo vaizdą. Tad nepasiklysti statybinių medžiagų gausoje ir pasirinkti tinkamiausią produktą padeda produktų ir paslaugų sertifikavimas. Sertifikavimas – procedūra, kuria sertifikavimos įstaiga, nepriklausanti nei nuo produkto gamintojo ar tiekėjo, nei nuo vartotojo (pirkėjo), patvirtina, kad produktas, procesas ar paslauga atitinka nustatytus reikalavimus (Sertifikavimas... 2013). Įmonės, teikiančios sertifikuotus produktus, garantuoja jų saugumą, atitiktį taisyklėms ir reglamentams. Sertifikatai reikalingi ne tik gaminiams, medžiagoms, bet ir pastatams. Nuo 2013 m. energinio naudingumo sertifikatas privalomas kiekvienam pastatui (didesniam kaip 1000 kvadratinų metrų naudingojo vidaus patalpų ploto). Pastato energinio naudingumo sertifikatas – tai teisės aktų reglamentuotas procesas, kurio metu (Pastatų energinio... 2013):

- nustatomas pastato energijos suvartojimas;
- įvertinamas pastato energinis naudingumas priskiriant pastatą energinio naudingumo klasei (pagal energijos sąnaudas pastatai klasifikuojami į devynias klases: A++, A+, A, B, C, D, E, F, G. A++ klasė laikoma aukščiausia, ji nurodo energijos beveik nevartojantį pastatą, G klasė – energiškai neefektyvų pastatą);
- išduodamas pastato energinio naudingumo sertifikatas (kartu pateikiant energijos sąnaudų skaičiavimo rezultatus ir priemonių pastato energiniam naudingumui gerinti įvertinimą).

Taigi energinio naudingumo sertifikatas suteikia informaciją apie pastato energijos sąnaudas, tai ypač aktualu perkant butą ar namą.

Standartai. Standartas – tai susitarimo pagrindu parengtos ir pripažintos institucijos patvirtintas dokumentas, kuriame nustatomos bendram ir daugartiniam naudojimui tinkamos taisyklės, bendrieji principai ar charakteristikos ir kuris skirtas optimaliai sutvarkyti tam tikrą sritį (Ramukevičius 2008). Statybos srityje taikomi Lietuvos, Europos ir tarptautiniai standartai.

Vieni svarbiausių standartų kiekvienai įmonei – ISO (angl. *International Standard Organization*). Tai tarptautinės standartų organizacijos kokybės vadybos sistemų standartai. Jie labiausiai paplitę Vakarų Europoje ir JAV (Plačiau ISO... 2013). ISO 9000 kokybės vadybos sistemų standartai, ISO 14000 aplinkos

vadybos sistemų standartai, SA 8000 socialinio atsakingumo vadybos sistemų standartai ir kt.

Pagrindiniai ISO standartų diegimo privalumai (Plačiau ISO...2013):

- pagerinama vidinė įmonės tvarka, įgyvendinamas efektyvesnis valdymas;
- įmonės darbuotojų pareigybės griežtai apibrėžtos, tad jie aiškiau suprantą įmonės tikslus;
- didesnis klientų, įvairių institucijų ir partnerių pasitikėjimas;
- geresnis su aplinkos apsauga susijusių rizikų valdymas;
- valdoma verslo rizika dėl palankaus socialinio klimato organizacijoje.

Šie standartai didina įmonės veiklos efektyvumą ir konkurencinį pranašumą, suteikia pasitikėjimo klientams, o versle šios įmonės priimanamos kaip solidūs, patikimi partneriai, kurie orientuojasi į kokybę, o nesiekia trumpalaikio pelno. Taigi standartai statyboje padeda išvengti klaidų, konfliktų, pavojų, padeda greičiau ir racionaliau priimti sprendimus.

2.3.3. Vidiniai statybos projektų sėkmės veiksniai

Vidiniai veiksniai kontroliuojami įmonės viduje. Šie veiksniai atspindi įmonės esamą padėtį ir projekto įgyvendinimo galimybes (Ng *et al.* 2009).

Su projektu susiję veiksniai. Tai didžiausia lemiamų sėkmės veiksnių grupė, kurią sudaro tokie veiksniai, kaip projekto dydis, kaina, aiškūs ir realūs tikslai, projekto tipas, sutarties tipas, projekto kompleksiskumas, trukmė, planavimas, inovacijos, medžiagos ir įranga, priežiūra, statybos metodai, nelaimingi atsitikimai, pelningumas, rizikingumas bei ištekliai (2.5 lentelė).

Projekto kaina priklauso nuo tokių veiksnių, kaip būsimos statinio dydis, tipas, projekto rengimo sudėtingumas, ar projektas yra kartotinis, ar individualus, statinio statybos vietovės, nuo naudojamų statybinių medžiagų, darbų atlikimo technologijų, trukmės ir kt. Labiausiai kaina susijusi su projekto atlikimo laiku ir kokybe. Didelės apimties projektus, apimančius begalę procesų, yra sunkiau užbaigti laiku. O kai yra viršijami terminai, dažniausiai taikomos piniginės baudos bei mažėja patikimumas, kas atsiliepia projekto biudžetui. Mažesnė statybos darbų kaina dažnai negarantuoja kokybės – siekiant taupyti, dažnai naudojamos prastesnės medžiagos ir primityvūs techniniai sprendimai, darbai gali būti atliekami skubotai, nesilaikant technologinių reikalavimų. Aukšta darbų kokybė ir jų atlikimas laiku lemia vartotojo pasitenkinimą, tačiau ir didina projekto kainą.

2.5 lentelė. Su projektu susijusių veiksmų aprašymas**Table 2.5.** Definitions of project related factors

Nr.	Veiksniai	Aprašymas
1	2	3
<i>Su projektu susiję veiksniai</i>		
13	Projekto kaina	Suma konkrečiam statybos projekto įgyvendinimui. Kaina yra matas, kuriuo bendrosios sąlygos skatina užbaigti projektą numatytu biudžetu. Ji apsiriboja ne tik pasiūlymo suma, bet tai yra ir bendros išlaidos, kurias projektas patiria nuo pradžios iki pabaigos, įskaitant išlaidas, kurios atsiranda įgyvendinant projektą.
14	Projekto dydis	Projektai, pagal dalyvių skaičius ir įtaką jį supančiai aplinkai gali būti maži, vidutiniai, dideli ir labai dideli.
15	Aiškūs ir realūs tikslai	Visi projektai turi būti orientuoti į tam tikrą tikslą, kuris turi būti konkretus, aiškiai apibrėžtas, realus, įgyvendinamas.
16	Projekto tipas	Projektas gali priklausyti tiek viešajam, tiek privačiajam sektoriui.
17	Sutarties tipas	Prieš pradėdant vykdyti projektą pasirašomos sutartys, jos gali būti skirtingos, pvz., numatoma visa statyba („iki rakto“), statyba tik su daline apdaila, statyba be apdailos ir t. t.
18	Projekto kompleksumas, sudėtingumas ir unikalumas	Tuo pat metu kiekvienas projektas orientuotas į tam tikrą veiklos sritį ir santykinai turi būti apsiribojęs nuo kitų projektų ar kitos veiklos. Taip pat jis kuriamas konkrečiam atvejui – klientui, tam tikrai suinteresuotų žmonių grupei ir kt., kiekvieną kartą projekto savininkas, tipas, vieta, apimtis skiriasi, o tai ir daro jį unikalų nuo kitų.
19	Projekto trukmė	Tai laikas, per kurį turi būti užbaigiamas projektas.
20	Planavimas (darbo planas ir programa)	Išsami atskirų veiksmų specifikacija.
21	Inovacijos	Tai nauja ar patobulinta idėja arba modelis, įgijęs ekonominę prasmę per naują produktą, procesų ar sistemos komercines sąveikas. Inovacijos samprata taikytina ir pačiam inovaciniam procesui nusakyti. Taigi išryškinama ir išradimo elemento svarba inovacinėje veikloje.

2.5 lentelės pabaiga

1	2	3
22	Medžiagos ir įranga	Galimybė statybos projektų vykdymo metu naudoti tam tikras medžiagas ir įrangą.
23	Priežiūra (monitoringas)	Laiku ir išsamiai pateikiama informaciją apie projekto vykdymą kiekviename proceso įgyvendinimo etape.
24	Statybos metodai	Žinios ir galimybės pritaikyti statybos metodus vykdančiam projektui.
25	Nelaimingi atsitikimai	Ūmus darbuotojo sveikatos pakenkimas dėl trumpalaikio darbo aplinkos pavojingo, kenksmingo veiksnio (veiksnių) poveikio, kai darbuotojas netenka darbingumo nors vienai dienai arba dėl to miršta.
26	Pelningumas	Grynasis pelningumas nusako, kiek grynojo pelno tenka kiekvienam grynąjį pajamų iš pardavimo vienetui. Grynasis pelningumas apibūdina visos tiriamo subjekto veiklos (gamybinės, komercinės, investicinės, finansinės) galutinį pelningumą.
27	Rizikingumas	Būsimo pavojaus, grėsmės ar neapibrėžtumo, susijusio su galimybe atsirasti nenumatytoms situacijoms ir su tuo susijusioms pasekmėmis, tikimybė.
28	Adekvatus finansavimas (ištekliai)	Kiekviename projekte, priklausomai nuo jo tipo, apimties, pobūdžio – ištekliai įvairūs ir skirtingi – finansiniai, žmonių, techniniai, materialūs, nematerialūs ir kt. Ištekliai glaudžiai susiję su projekto atlikimo laikotarpiu.

Siekiant užtikrinti, kad projektas būtų sėkmingai užbaigtas, projektų planai turi būti reguliariai atnaujinami ir projekto pradžioje nurodyti aiškūs tikslai (Clarke 1999). Alshawi ir Ingirige (2003) aptarė projekto charakteristikų, tokių kaip projekto trukmė, dydis ir kaina, sutarties tipas, svarbą. Projekto dydis – svarbus veiksnys, siekiant sėkmingo projekto įgyvendinimo, nes dydis parodo ir lemia projekto apimtį, sudėtingumą, dalyvių skaičių, jo įtaką aplinkai, darbų atlikimo trukmę ir reikalingas investicijas. Projekto tipas taip pat gali turėti įtakos sėkmei. Viešojo sektoriaus vykdomi projektai – mokyklų, darželių renovacijos, valstybinių institucijų pastatų statyba, ligoninių, kultūros objektų ir kitų statinių, pastatų remontas. Statybos specialistai vis dažniau įvardija problemas, susijusias su viešojo sektoriaus vykdomais projektais, tai viešųjų pirkimų taisyklės, kurios dažnai yra per sudėtingos (reikalaujama nepagrįstai aukštos darbuotojų kvalifikacijos, taisyklės šabloniškos, neatsižvelgiama į konkrečius projektus). Valstybiniai projektai paprastai turi labai daug neapibrėžtumų. Juos vykdančiam įvyksta

pernelyg daug pasikeitimų ir užsakovų pageidavimai auga gerokai sparčiau nei projekto biudžetas (Viešojo sektoriaus... 2012). Privačiam sektoriui priskiriamos privačios įmonės, organizacijos, kurios savo iniciatyva ir savo lėšomis vykdo statinių ir pastatų statybą, remontą, renovaciją ir kt.

Vykdydamos projektus įmonės siekia efektyvaus valdymo ir rezultato, dažnai pritraukiamos įvairių investuotojų lėšos, kuriomis vykdomi šie projektai. Vis dažniau kalbama apie viešojo ir privataus sektoriaus partnerystę. Sėkmingą partnerystę lemia tai, kad viešasis sektorius orientuojasi į kokybę ir sprendžia, kiek projektas naudingas ir būtinas visuomenei, o privatusis siekia sėkmingo, greitesnio projekto įgyvendinimo. Projekto vykdymas, kai atsiranda rangovai, subrangovai, tiekėjai ir kiti dalyviai neįsivaizduojamas be sutarties. Svarbu tinkamai pasirinkti ir sudaryti sutartis bei jų laikytis visą projekto vykdymo laikotarpį, nes nukrypimai nuo sutarčių ar klaidingas jų laikymasis gali atnešti finansinių nuostolių visiems projekto dalyviams ir projekto rezultatams. Statybos projektas pats savaime yra svarbus, statybos, projektavimo ir inžinerinių darbų sudėtingumas yra lemiami sėkmės veiksniai (Deng *et al.* 2001). Standartinius projektus yra lengviau planuoti, valdyti ir kontroliuoti. Kad projektas būtų sėkmingas, planuojama turėtų būti logiškai, kruopščiai ir sąžiningai. Dažna projektų žlugimo ar nesėkmės priežastis ir yra projekto trukmės nesilaikymas – vėlavimas, nes projektui įtaką daro daugybė skirtingų veiksnių, todėl retai pasitaiko, kad jis būtų įgyvendintas per numatytą trukmę, tad projekto įgyvendinimas laiku – tai jo efektyvumo įrodymas.

Chan ir Kumaraswamy (2002) tyrė veiksnius, darančius įtaką projekto įgyvendinimo trukmei Honkonge. Visuomeninių gyvenamųjų ir negyvenamųjų namų sektoriuje bei privačiame sektoriuje nustatyti du pagrindiniai bendrieji sėkmės veiksniai – tai efektyvi komunikacija ir nuolatinis informacijos pasidalijimas tarp įvairių projekto dalyvių, garantuoja projekto įgyvendinimą laiku. Tradiciškai, statybos sektorius, lyginant su kitomis pramonės šakomis, buvo vertinamas kaip žemųjų technologijų pramonė, skirianti nedaug lėšų naujovėms (Reichstein *et al.* 2005; Harty 2008). Pastaraisiais metais, susidomėjimas inovacijomis statyboje didėja tiek tarp praktikų, tiek tarp akademikų. Inovacijos yra gyvybiškai svarbus sėkmės veiksnys, stiprinantis tiek ilgalaikį konkurencinį pranašumą, tiek tvarų vystymąsi (Eriksson, Westerberg 2011). Statybos tikslas – pastatyti, renovuoti, remontuoti statinį, inžinerinius tinklus ir kt. Ši veikla neįmanoma be medžiagų. Norint tinkamai atlikti statybos darbus būtina gerai išmanyti statybines medžiagas, nes nuo pasirinktų medžiagų ir statybos metodų priklauso atliktų darbų kokybė, pastato ilgaamžiškumas, mechaninis atsparumas ir pastovumas, energijos taupymas ir išsaugojimas, aplinkos apsauga, estetiškas vaizdas ir kt. Renkantis medžiagas, būtina išmanyti jų gamybos principus, savybes, naudojimo ypatumus. Nežinant pagrindinių medžiagų savybių, neįmanoma įvertinti, ar jos tinkamos pasirinktam statybos metodui įgyvendinti. Medžiagų,

įrangos ar išteklių ribojimas gali priversti projektų vadovus atidėti veiklą, naudoti viršvalandžius, kas paveiktų biudžetą ir projekto užbaigimo laiką (Belassi, Tukel 1996).

Statybos projektai susiduria su įvairias iššūkiais. Vieni iš jų – nelaimingi atsitikimai, traumos darbo vietoje. Mirtinų nelaimingų atsitikimų pavojus statybos pramonėje yra penkis kartus dažnesnis nei kitose pramonės šakose. Taigi labai svarbus sėkmės veiksnys yra saugumas, kuriam skiriama nemažai dėmesio (Sawacha *et al.* 1999; Akson, Hadikusumo 2008; Shirouyehzad *et al.* 2011).

Pelningumas matuoja finansinę sėkmę projekte. Kad projektas būtų pelningas, jis turi būti tinkamai valdomas (Parfitt, Sanvido 1993; Tamošaitienė *et al.* 2011). Sparčiai didėjant statybos projektams, taip pat ir investicijoms, rizika vis dažniau įvardijama, kaip vienas iš lemiamų sėkmės veiksnių (Banaitienė *et al.* 2010; Karim *et al.* 2012; Al-Shibly *et al.* 2013; Marco, Thaheem 2014). Rizikos projekte neišvengiamos, bet tinkama rizikos analizė, jos valdymas padeda sumažinti galimą rizikos įtaką projekto vystymui. Statybos projekto finansavimo būdai gali būti nuosavi finansiniai ištekliai, skolintos lėšos (paskolos, kreditai, lizingas), vidinės ar užsienio investicijos ir kt. Dažniausiai statybos projektams naudojamos skolintos lėšos, todėl dažnai statybos projektų vykdymas priklauso nuo bankų vykdomos politikos (paskolų, kreditų ir kt. suteikimo sąlygos). Svarbu įvertinti būsimą projekto pelningumą ir esant per didelei skolinimosi rizikai – atsisakyti vykdyti projektą.

Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai (2.6 lentelė). Statybos projektas reikalauja komandinio darbo dvasios, todėl labai svarbu suformuoti komandą tarp skirtingų šalių (Saqid *et al.* 2008). Projekto komanda – pagrindinis projekto dalyvių struktūrinis vienetas, tai speciali savarankiška arba nesavarankiška projekto dalyvių grupė, kuri sudaroma projekto rengimo arba jo realizavimo laikotarpiui, o vėliau gali būti išformuojama arba ne (Adamonytė *et al.* 2008). Dažnai komandą sudaro nevienodos kvalifikacijos, profesionalumo, skirtingos patirties, kompetencijos ir požiūrių darbuotojai, tad komandos nariai nuolat gali mokytis vieni iš kitų. Efektyviai dirba ta komanda, kurios darbas grindžiamas pasitikėjimu, bendradarbiavimu, tarpusavio pagalba, darna, vieno tikslo siekimu. Tinkamas komandos narių pasirinkimas daro įtaką statybos projektų sėkmei. Projekto komandoje dirba užsakovai, architektai, sąmatininkai, konstruktoriai, rangovai, vadybininkai ir kiti statybų pramonės dalyviai, kurie susiję su jo įgyvendinimu. Jie projektuoja, skaičiuoja, planuoja, gamina, prižiūri procesą ir įgyvendina sprendinius. Projekto sėkmei labai svarbi ir visų jo dalyvių kompetencija, nes nuo darbuotojo žinių, įgūdžių, gebėjimų ir priklauso darbo rezultatai ir viso projekto įgyvendinimas. Statybos įmonėms būdinga didelė užsakomųjų statinių įvairovė. Todėl tenka dažnai keisti technologijas, naudoti vis kitokias medžiagas, gaminius, konstrukcijas. Nuolat didėja statybos kokybės ir spartaus darbo reikalavimai, todėl svarbu tinkamai parinkti darbuotojus, juos

mokyti ir paskirstyti (Zavadskas *et al.* 2009). Geras koordinavimas tarp visų projekto valdymo dalyvių atlieka pagrindinį vaidmenį (Ismail *et al.* 2012). Sėkmingas bendravimas yra labai svarbus: gali sumažinti neproduktyvumą, padėti išvengti veiksmų dubliavimo, pašalinti klaidas, anksčiau identifikuoti problemas, generuoti idėjas, kurios gali būti svarbios geresniems sprendimams. Be to, jis skatina komandinį darbą, didina motyvaciją ir užtikrina visų pagrindinių proceso dalyvių dalyvavimą (Clarke 1999). Taigi tik subūrus tinkamą, profesionalią, motyvuotą, patyrusią komandą, nustačius aiškius, realius projekto tikslus ir į jų įgyvendinimą įtraukus visus dalyvius galima tikėtis teigiamų projekto rezultatų.

2.6 lentelė. Su projekto valdymu ir komanda susijusių veiksmų aprašymas
Table 2.6. Definitions of project management and team related factors

Nr.	Veiksniai	Aprašymas
<i>Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai</i>		
29	Projektų valdymo patirtis	Žinios, gautos iš panašaus pobūdžio projektų valdymo.
30	Kompetencija	Plataus diapazono gebėjimai, kurių vienas susijęs su individų patirtimi. Dažnai kompetencija suprantama kaip žinios, gebėjimai ir patirtis.
31	Trikdžių šalinimas	Gebėjimas dirbti esant neplanuotiems nukrypimams nuo plano.
32	Sprendimų priėmimo efektyvumas	Galimybė efektyviai priimti sprendimus.
33	Kontrolės sistema	Galimybė projekto vykdymo metu stebėti projekto rezultatus.
34	Motyvacija	Priemonė, kurią naudodami vadovai gali sutvarkyti darbo santykius organizacijoje.
36	Gera komunikacija su kitais projekto dalyviais	Greitas ir efektyvus reikalingų duomenų teikimas visiems projekto dalyviams.
37	Rizikos nustatymas ir prisiėmimas	Galimybė greitai numatyti riziką bei sugebėjimas ją prisiimti.
38	Techniniai komandos gebėjimai	Žinios ir įgūdžiai, susiję su statybų technologine aplinka.
39	Personalo klausimai	Projekto komandai reikiamų darbuotojų verbavimas, atranka ir mokymas.

Su projekto vadovu susiję veiksniai. Dar vienas svarbus statybos dalyvis – projekto vadovas. Jam tenka didžioji atsakomybė už projekto valdymą, jis ryškiausia figūra vykdant projektą. Geras vadovas – svarbus sėkmingo projekto įgyvendinimo veiksnys, todėl kad jis gali sutelkti aplink save gerą komandą. Projekto vadovas turi gebėti savarankiškai priimti sprendimus, organizuoti darbo procesus, paskirstyti užduotis, būti komunikabilus, iniciatyvus, atsakingas. Daugelis mokslininkų įvardijo su projekto vadovu susijusių veiksmų svarbą (Saqid *et al.* 2008; Kaklauskas *et al.* 2010; Seiler *et al.* 2012; Verburg *et al.* 2013;). Projektas bus sėkmingesnis, parinkus pačius tinkamiausius projektų vadovus (Kaklauskas *et al.* 2010). Projekto sėkmė gali būti pasiekta geru projekto vadovo darbu. Jo kompetencija yra labai svarbus veiksnys, turintis įtakos projekto planavimui, grafikų sudarymui ir bendravimui. Taigi veiksmingas planavimas, grafikų sudarymas ir bendravimas nėra veiksniai, tačiau juos tiesiogiai veikia su projekto vadovu susiję veiksniai, tokie kaip jo vadybiniai įgūdžiai, kompetencija, techninė kvalifikacija (Belassi, Tukel 1996). Šiuolaikinių projektų vadovų kompetencija turi būti grindžiama vadovavimo elgesio, projektų valdymo patirties ir tradicinių projektų valdymo metodų taikymo visuma (Ingason, Jonasson 2009). Motyvacija – vienas iš keleto veiksmų, lemiančių asmens veiklos rezultatus: gebėjimai, ištekliai ir sąlygos, kuriomis tai atliekama. Vadovas, siekdamas didinti pasitenkinimą darbu ir padėti organizacijai siekti geresnių veiklos rezultatų, turi sugebėti tinkamai parinkti motyvacijos priemones. Projekto vadovo lyderio savybės ir organizaciniai įgūdžiai – tai dar vienas veiksmų rinkinys, darantis poveikį projektų sėkmei. Šių savybių supratimas gali padėti sėkmingai projekto vadovo atrankai (Sumner *et al.* 2006). Yra pripažįstama, kad efektyvus projekto vadovas, neskaitant kompetencijos, turi turėti asmeninių rodiklių, tokių kaip lankstumas, problemų, konfliktų sprendimas (Geoghegan, Dulewicz 2008). Statybos pramonė apibūdinama kaip labai fragmentiška, tarpusavyje susijusi ir priklausoma nuo informacijos pasidalijimo. Vykdamas statybos projektus, kiekvienas dalyvis dirba atskirai: architektai, projektuotojai projektuoja; inžinieriai, konstruktoriai detalizuoja brėžinius, parenka statybos metodus; rangovas stato, o savininkas (užsakovas) naudoja pastatą. Tačiau nors visų dalyvių darbai skirtingi, labai svarbus nuolatinis bendravimas tarpusavyje, kad neatsirastų nesusikalbėjimo ir projekto įgyvendinimas nebūtų komplikotas. Operatyvi ir tiksli komunikacija tarp šalių yra labai svarbus veiksnys, norint pasiekti projekto sėkmę (Mirawati *et al.* 2015). Mokslininkai (Shahhosseini, Sebt 2011; Yang *et al.* 2011; Keršulienė, Turskis 2011; Nixon *et al.* 2012; Zavadskas *et al.* 2012) teigia, kad žmogiškieji veiksniai yra labai svarbūs nustatant projekto sėkmę. Veiksniai, susiję su projekto vadovo veikla, susideda iš vadovavimo, organizacinių, koordinavimo įgūdžių, patirties, asmeninių savybių, pasitikėjimo ir kt. (2.7 lentelė).

2.7 lentelė. Su projekto vadovu susijusių veiksmų aprašymas**Table 2.7.** Definitions of project manager related factors

Nr.	Veiksniai	Aprašymas
<i>Su projekto vadovu susiję veiksniai</i>		
40	Kompetencija	Plataus diapazono gebėjimai, kurių vienas yra susijęs su individų patirtimi. Dažnai kompetencija suprantama kaip žinios, gebėjimai ir patirtis.
41	Patirtis	Žinios, gautos iš ankstesnio panašaus pobūdžio darbo.
42	Techninės žinios	Patirtis naudojant reikiamas technologijas, konkrečių techninių veiksmų žingsniai.
43	Lyderio savybės	Žmogaus savybių visuma, leidžianti būti matomu, įkvėpti kitus bei siekti užsibrėžto tikslo.
44	Motyvavimo įgūdžiai	Gebėjimas tam tikromis priemonėmis skatinti darbuotojus.
45	Organizaciniai įgūdžiai	Gebėjimas suburti reikiamą žmonių grupę projektui vykdyti.
46	Koordinavimo įgūdžiai (su su- brangovais, užsakovais)	Gebėjimas integruoti visas projekto suinteresuotas šalis į bendrą veiklą.
47	Efektyvus konfliktų išsprendimas laiku	Gebėjimas greitai ir efektyviai spręsti iškilusius konfliktus.
48	Gebėjimas prisitaikyti prie projek- to pokyčių, pokyčių valdymas	Savybė, leidžianti greitai prisitaikyti prie pasikeitusių projekto sąlygų, netikėtumų bei galimybė juos tinkamai valdyti.
49	Gebėjimas paskirstyti atsakomybę ir įgaliojimus	Savybė, leidžianti įžvelgti kito žmogaus galimybes prisiimti atsakomybę ir įgaliojimus tinkamai juos paskirstyti.
50	Savo vaidmens ir atsakomybės suvokimas	Psichologinė savybė, leidžianti suvokti savo pareigų vykdymą.
51	Pasitikėjimas	Požiūris, leidžiantis žmogui susidaryti pozityvų, bet kartu ir realistišką savęs bei susiklosčiusios situacijos vaizdą.
52	Sutarties valdymas	Žinios ir gebėjimai tinkamai suprasti bei valdyti statybos sutartis.

Su statytoju (užsakovu) susiję veiksniai (2.8 lentelė). LR statybos įstatyme (2012) užsakovas ir statytojas įvardijami kaip tas pats statybos proceso dalyvis. Statytojas (užsakovas) – pagrindinė projekto įgyvendinimu ir rezultatų pasiekimu suinteresuota šalis. Tai projekto rezultatų savininkas ir naudotojas (Banaitienė, Banaitis 2007). Jis taip pat yra susijęs su rangovu sutartiniais teisiniais santykiais ir turintis papildomų Civiliniame kodekse bei kituose įstatymuose nustatytų pareigų (Saukalienė 2010). Užsakovas statybos procese turi šiuos pagrindinius interesus (Foster 1983):

- galutinio statybos darbų produkto aukšta kokybė;
- statybos darbų užbaigimas baigti laiku ir sutarties kainos neviršijimas;
- užsakovui perduotas turtas (statinys, statybos darbų rezultatas) turi būtų apsaugotas nuo reikalavimų, kurie trikdytų užsakovo galimybę didinti kapitalą ar net baigtis turto netekimu.

Netinkama statybos darbų rezultato kokybė sužlugdo visus užsakovo lūkesčius.

Statytojas teikia reikalavimus projektui – nustato projekto rengimo stadijas, detalumą, laiką, rūpinasi finansavimui bei statinio technine priežiūra ir projekto vykdytojais. Statytojas (užsakovas) samdo arba paskiria statinio techninį priežiūrėtoją, kuris turi turėti atitinkamą kvalifikacijos atestatą, leidžiantį vykdyti šias pareigas. Statytojas (užsakovas) taip pat gali pasirinkti statybos būdą – statyti rangos būdu arba ūkio būdu (statybos organizavimo būdas, kai statybos darbai atliekami ir tinkamas naudoti statinys sukuriamas statytojo rizika, nesudarius rangos sutarties, naudojant statytojo darbo jėgą, jam priklausančius statybos produktus, įrenginius). Jis privalo pateikti statinio projektuotojui privalomuosius projekto rengimo dokumentus; organizuoti (arba pavesti tai padaryti projektuotojui) statinio statybos sklypo tyrinėjimus ir sudaryti sąlygas tyrinėtojui juos atlikti; turėti nustatyta tvarka parengtą ir patvirtintą (kai tai privaloma) statinio projektą; organizuoti statinio projekto ekspertizę, kai ji privaloma arba savo iniciatyva ir kt. (Lietuvos Respublikos... 2013). Visiems šiems darbams atlikti reikalinga patirtis, gebėjimai aiškiai suformuoti projekto tikslus, savarankiškai priimti sprendimus, kvalifikuotai dalyvauti įvairiuose projekto etapuose, prisiimti riziką. Įtaką taip pat gali turėti statytojo tipas. Viešajam tipui priskiriamos institucijos, kurios išlaikomos iš valstybės ir savivaldybių biudžetų. Jos teikia viešąsias gėrybes, dėl kurių nėra konkuruojama ir kurios prieinamos kiekvienam individui. Privačiam tipui priskiriamos privačios įmonės, organizacijos, kurios savo iniciatyva ir savo lėšomis vykdo statinių ir pastatų statybą, remontą, renovaciją ir kt.

2.8 lentelė. Su statytoju susijusių veiksnių aprašymas**Table 2.8.** Definitions of client related factors

Nr.	Veiksniai	Aprašymas
<i>Su statytoju susiję veiksniai</i>		
53	Patirtis	Žinios ir gebėjimai, įgyti vykdant panašaus pobūdžio darbus.
54	Statytojo tipas	Užsakovas gali priklausyti tiek viešajam, tiek privačiajam sektoriui.
55	Dydis	Dydis nusakomas pagal dirbančių darbuotojų skaičių ir metines pajamas. Gali būti labai mažos, mažos, vidutinės ir stambios.
56	Įtakingumas	Užimama pozicija rinkoje.
57	Galimybės savarankiškai ir laiku priimti sprendimus	Žinios ir patirtis, leidžiantys greitai ir savarankiškai priimti sprendimus.
58	Aiškiai suformuluoti projekto tikslai	Gebėjimas numatyti konkrečius projekto tikslus ir pristatyti juos suinteresuotoms grupėms.
59	Galimybės prisiimti riziką	Finansinės galimybės rizikuoti priimant tam tikrus sprendimus.
60	Galimybės kvalifikuotai dalyvauti įvairiuose projekto etapuose	Projektų valdymo patirtis ir žinios apie projektus, vykdymo etapus, leidžiantys efektyviai dalyvauti kiekviename iš jų.

Su įmone (rangovu) susiję veiksniai. Ši grupė apima tokius veiksnius, kaip įmonės charakteristikos, techninis ir profesinis pajėgumas, patirtis, ekonominė ir finansinė padėtis, savininko vadybininko savybės, vadovybės palaikymas, darbo ir gamybos kokybė, sveikata ir saugumas, darbo aplinka, technologijų naudojimas bei subrangovų pasitelkimas (2.9 lentelė).

2.9 lentelė. Su įmone susijusių veiksnių aprašymas**Table 2.9.** Definitions of contractor related factors

Nr.	Veiksniai	Aprašymas
1	2	3
<i>Su įmone (rangovu) susiję veiksniai</i>		
61	Įmonės charakteristikos	Įmonės kvalifikaciniai reikalavimai

2.9 lentelės pabaiga

1	2	3
62	Techninis ir profesinis pajėgumas	Galimybė dalyvauti projekte pagal išsilavinimą ir profesinę kvalifikaciją, atsižvelgiant į patirtį bei reikiamų kriterijų atitikimą
63	Patirtis	Žinios bei gebėjimai, gauti vykdant panašaus pobūdžio darbus
64	Ekonominė ir finansinė būklė	Atitinkami įmonės ekonominiai ir finansiniai rodikliai
65	Savininko vadybininko savybės	Ilgūdžiai, kurie susiję su darbu su žmonėmis, t.y. komunikacija, individualių bei grupinių interesų derinimu.
66	Vadovybės palaikymas	Vadovybės noras teikti būtinus išteklius ir įgaliojimus.
67	Darbo ir gamybos kokybė	Projekte nustatytų reikalavimų, tokių, kaip medžiagų, darbo bei gamybos kokybės tenkinimas
68	Sveikata ir saugumas	Projekte nustatytų sveikatos bei saugumo reikalavimų užtikrinimas
69	Darbo aplinka	Galimybė suteikti tinkamą bei saugią darbo aplinką.
70	Technologijų naudojimas	Galimybė naudoti reikiamas technologijas ir patirtį konkrečioms techninių veiksmų žingsniams atlikti
71	Subrangovų pasitelkimas	Galimybė projekto vykdymo metu pasitelkti subrangovus.

Rangovų pranašumai buvo aptariami ir ankstesniuose tyrimuose (Holt *et al.* 1994; Hatush, Skitmore 1997; Shen *et al.* 1999; Lam *et al.* 2000; Doloi *et al.* 2011; Alzahrani, Emsley 2013; Adnan *et al.* 2013). Rangovo patirtis ir veiklos rezultatai yra svarbūs norint sėkmingai įgyvendinti projektą (Doloi *et al.* 2011). Jie pradeda vykdyti savo pareigas, kai projektas pasiekia statybos ar vykdymo etapą, kuriame atliekami pagrindiniai statybos projekto darbai (Alzahrani, Emsley 2013). Gera rangovo praktika projektų valdymo srityje yra labai svarbi statybos pramonėje. Remiantis ja, galima užtikrinti projekto sėkmę be didelių problemų atsiradimo bei įgyvendinti projektą pagal užsakovo reikalavimus ir užbaigti numatytu laiku (Adnan *et al.* 2013). Aukštas įmonės patikimumas padi-

dina rangovų galimybes laimėti sutartis (Tan *et al.* 2007). Gera darbo kokybė, saugumas ir darbo aplinka tiesiogiai prisideda prie įmonės įvaizdžio. Subrangovai ir tiekėjai atlieka svarbų vaidmenį statybos pramonėje. Finansinės galimybės leidžia pasitelkti tinkamus subrangovus, laiku atlikti mokėjimus. Geri santykiai su klientais, architektais, konsultantais, subrangovais ir tiekėjais leidžia rangovams turėti daugiau informacijos ir galimybę gauti statybos sutartis. Vyriausybė yra atsakinga už visus visuomeninius statinius, įskaitant ligonines, mokyklas, taip pat už pagrindinius infrastruktūros projektus, įskaitant kelių, tunelių, kanalizacijos, tiltų ir kitų, todėl rangovo įtraukimas į vyriausybės pasiūlytų darbų sąrašą yra laikomas svarbiu rodikliu jo kompetencijai. Valdymo įgūdžiai atspindi rangovo galimybes teikti klientams aukštos kokybės produktus arba paslaugas. Geri vadovavimo įgūdžiai padeda rangovams išlaikyti ir pagerinti jų veiklos efektyvumą ir sudaryti konkurencinį pranašumą. Statybos pramonė yra projektuais pagrįsta pramonė. Tinkamai organizuota rangovų struktūra leidžia įmonei optimaliai išnaudoti išteklius, pagerinti kokybę bei komunikaciją. Todėl veiksminga mokymo sistema yra be galo svarbi gerinant rangovų žmoniškųjų išteklių jėgą ir išlaikant pagrindinį personalą. Tan *et al.* (2007) analizavo pagrindinius rangovo konkurencingumo rodiklius. Tinkamas jų supratimas gali padėti išsirinkti tinkamus rangovus ir suformuoti veiksmingas konkurencingumo strategijas. Autoriai išskyrė šešis pagrindinius rangovų pranašumus: įvaizdis, techninis pajėgumas, finansinės galimybės, rinkodara, valdymo įgūdžiai bei žmogiškieji ištekliai. Holt *et al.* (1994) išskyrė penkis svarbius įmonės veiksnius: rangovo organizavimas, finansiniai dalykai, valdymo ištekliai, patirtis ir praeities rezultatai. Pasak Hatush ir Skitmore (1997), svarbūs su rangovais susiję kriterijai yra šie: finansinis patikimumas, techninės galimybės, valdymo galimybės, sveikata ir saugumas ir reputacija. Shen *et al.* (1999) pateikia rangovų konkurencingumo modelį, kuris apima tokias šešias veiksnių grupes: socialinė įtaka, techninės galimybės, finansavimo galimybės ir apskaitos būklė, rinkodaros gebėjimai, vadovavimo įgūdžiai bei organizacinė struktūra ir veikla.

2.3.4. Suinteresuotos šalys

Suinteresuotos šalys. Suinteresuotos projekto šalys – vienos svarbiausių projekto aplinkos elementų. Tai yra asmuo, grupė asmenų ar organizacija, kurie suinteresuoti projekto rezultatais ir sėkme. Kiekviena suinteresuota šalis turi savo specifinių poreikių. Jos interesantai gali teigiamai arba neigiamai paveikti projekto rezultatus ar sėkmingą projekto baigimą (Banaitienė, Banaitis 2007). Neigiamas suinteresuotų šalių požiūris gali smarkiai trukdyti statybos projektui. Nepakankamas suinteresuotų šalių valdymas ir susirūpinimą dažnai veda prie konfliktų ir nesutarimų. Dauguma mokslininkų, studijuojančių suinteresuotų šalių valdymą (Olander 2007; Walker *et al.* 2008; Jepsen, Eskerod 2008; Yang *et al.* 2009) pa-

žymėjo, kad labai svarbu identifikuoti suinteresuotus subjektus. Nustatant projekto suinteresuotas šalis, svarbu išsiaiškinti, kurios iš visų galimų projekto šalių yra tiesiogiai suinteresuotos įgyvendinti projekto tikslus. Statybos projekto suinteresuotos šalys gali būti (Banaitienė, Banaitis 2007):

- užsakovas (investuotojas, kuris investuoja į statybos projektą, ar galutinis naudotojas, kuris naudos pastatą);
- investuotojas (valstybė, organizacijos ar privatūs asmenys, kurie investuoja nuosavą ar skolintą turtą į statybos projektą);
- projekto vadovas, kuriam tenka visa atsakomybė už projekto valdymą;
- vykdančioji organizacija (atlieka reikalingus darbus, t.y. projektavimo, rangovinė, subrangovinė ir kt. organizacija);
- projekto komanda (atsakinga už projekto darbų valdymą ir koordinavimą);
- tiekėjai (tiekia statybos projektui reikalingas medžiagas ir gaminius, įrenginius ir kt.).

Įvairių suinteresuotų grupių poreikiai yra įvairūs. Statybos projektas vienai suinteresuotų šalių grupei gali būti naudingas, o kitai – turėti neigiamą poveikį. Projekto dalyvių požiūrių supratimas padeda užmegzti santykius, taip išvengiant išankstinių idėjų ir prielaidų (Olander, Landin 2005). Suinteresuotų šalių interesų nustatymas yra svarbus uždavinys vertinant suinteresuotas šalis. Tai būtų gerai padaryti kuo ankstesniuose projekto etapuose ir valdyti projektą taip, kad būtų patenkinti jų poreikiai ir interesai. Suinteresuotų šalių valdymo svarba projektų sėkmei buvo pripažinta daugelio mokslininkų (Cook-Davies 2002; Yang *et al.* 2009; Niu *et al.* 2010). Yang *et al.* (2009) išskyrė tris pagrindinius sėkmės veiksnus, veikiančius sėkmingą valdymą: socialinė suinteresuotų šalių atsakomybė (ekonominė, teisinė, aplinkosaugos ir etinė); suinteresuotų šalių poreikiai ir apribojimai, tinkamas ir dažnas bendravimas su suinteresuotomis šalimis. Norint išvengti konfliktų, būtina suderinti visų dalyvių tikslus ir interesus, kad projekto rezultatai būtų efektyvūs. Projekto dalyvių tikslai pirmiausia turėtų būti susieti su ilgalaikiais tikslais, kurie padėtų tenkinti vartotojų poreikius, derinti projekto dalyvių interesus, būtų orientuoti į kokybę, šiuolaikines technologijas ir kitus veiksnus, konkrečioje situacijoje vertinamus pačiai aktualiausiais (Banaitienė, Banaitis 2007).

2.4. Veiksnių reikšmingumų nustatymo metodai

Suformavus veiksnus ir nustačius jų reikšmes, pagal sprendžiamo uždavinio pobūdį būtina nustatyti veiksnių reikšmingumus. Akivaizdu, kad šie veiksniai turi nevienodą įtaką statybos projekto sėkmei. Veiksnių svorių nustatymas yra labai svarbi daugiakriterės analizės dalis. Nepriklausomai nuo to, koks metodas

taikomas uždaviniui ar daugiakriterio vertinimo problemoms spręsti, visų pirma, nustatomi veiksnų svoriai (reikšmingumai), kurie rodo tam tikro veiksnio svarbą projekto efektyvumui.

Veiksnų reikšmingumus galima suskirstyti į dvi pagrindines grupes – objektyvius ir subjektyvius. Reikšmingumai, nustatyti subjektyviu požiūriu, nurodo subjektyvius asmens sprendimus. Objektyvūs sprendimų reikšmingumai nustatomi matematiniais metodais, pagrįstais subjektyvia informacija.

Veiksnų reikšmingumai gali būti nustatomi taikant:

- Santykinės svarbos indeksą RII (angl. *Relative Importance Index*).
- Ekspertinio vertinimo metodą.
- AHP metodą (angl. *Analythical Hierarchy Process*).
- Integruotąjį reikšmingumą.

Nepaisant metodų įvairovės, veiksnų svorius (reikšmingumus) praktikoje dažniausiai nustato specialistai ekspertai – tai yra taikomas subjektyvus vertinimas. Nagrinėjamu statybos projektų atveju ekspertinis vertinimas yra tinkamiausias, nes konkretus statybos projektas pirmiausia turi tenkinti suinteresuotų šalių poreikius, kurie savaime yra subjektyvūs.

Nepriklausomai nuo taikomo metodo, vertinimo logika yra vienoda: svarbiausias veiksnys turės didžiausią svorį. Svoriai įprastai nustatomi taip, kad jų suma būtų lygi vienetui.

2.4.1. Santykinės svarbos indekso skaičiavimas

Santykinės svarbos indeksas (RII) – tai statistinis metodas, taikomas siekiant nustatyti įvairių veiksnų reitingą. Tai gana paprastas ir nesudėtingas metodas, nereikalaujantis daug laiko iš ekspertų.

Santykinės svarbos indeksas dažnai skaičiuojamas sprendžiant statybos sektoriaus uždavinius. Aibinu ir Jagboro (2002) RII metodą taikė Nigerijos statybos vėlavimo poveikiui projektams įvertinti. El-Sayegh RII metodu vertino projektų pateikimo būdo svarbą Jungtiniuose Arabų Emyratuose (El-Sayegh 2007). Taip pat RII metodas buvo taikomas Malaizijos pramoninių statybos sistemų projektų statybos išlaidas veikiantiems veiksniams vertinti (Bari *et al.* 2012), rangovui parinkti (Tan *et al.* 2007), suinteresuotų grupių lemiamiems sėkmės veiksniams vertinti (Enshassi *et al.* 2009), statybos projektų sėkmės veiksniams vertinti (Enshassi *et al.* 2009; Omran *et al.* 2012), Artimųjų Rytų statybos pramonės rizikos veiksniams nustatyti (Albogamy *et al.* 2013), statybos projektų vėlavimo veiksniams vertinti (Sambasivan, Soon 2007; Aziz 2013; Desai, Bhatt 2013), Trinidado ir Tobago statybos darbo našumą veikiančių veiksnų tyrimui (Hickson, Ellis 2014).

Veiksnių svoriams (reikšmingumams) nustatyti naudojama penkių balų Likerto skalė (2.10 lentelė). Kuo aukštesnis įvertinimas, tuo didesnę reikšmę veiksnys turi statybos projektų sėkmei.

2.10 lentelė. Vertinimas pagal Likerto skalę

Table 2.10. Likert scale measurement

1 balas	2 balai	3 balai	4 balai	5 balai
Nesvarbus	Mažai svarbus	Svarbus	Daugiau nei svarbus	Labai svarbus

Norint nustatyti sėkmės veiksnių santykinę svarbą, balai transformuojami į santykinės svarbos indeksą pagal šią formulę (Iyer, Jha 2005; Zeng *et al.* 2005; Kazaz *et al.* 2008; Doloi, 2009):

$$RII_j = \frac{\sum_{t=1}^r \omega_{jt}}{\max_t \omega_{jt} \times r}, \quad (1)$$

čia ω_{jt} – eksperto suteiktas kiekvieno veiksnio įvertinimas nuo 1 iki 5; $\max_t \omega_{jt}$ – aukščiausias įvertinimas (šiuo atveju lygus 5); r – apklausoje dalyvavusių ekspertų skaičius.

Globalūs veiksnių reikšmingumai apskaičiuojami pagal šią formulę:

$$q_j^a = \frac{\sum_{t=1}^r \omega_{jt}}{\max_t \omega_{jt} \times n}, \quad (2)$$

čia n – vertinamų veiksnių skaičius.

2.4.2. Ekspertinio vertinimo metodas veiksnių reikšmingumams nustatyti

Ekspertinio vertinimo metodas dažniausiai taikomas norint nustatyti veiksnių reikšmingumus, sudarant lyginamų veiksnių prioritetų eilę (rangus). Tai gana dažnai taikomas ir paprastas metodas (Podvezko 2008). Rangavimas yra procedūra, kai pačiam svarbiausiam veiksniai suteikiamas rangas, lygus vienetui, antram pagal svarbumą – rangas 2 ir t. t., paskutiniui pagal svarbumą – rangas n ; čia n – lyginamųjų veiksnių skaičius. Ekspertas gali vertinti veiksnio reikšmę skirtingai, atsižvelgdamas į savo paties patirtį, siekiant, kad veiksnių sistema ir prioritetai maksimaliai atitiktų jo reikalavimus.

Ekspertinio vertinimo metodas dažnai taikomas ne tik statybos, bet ir įvairiose ekonomikos, fizikos, chemijos, informatikos, socialinėse srityse. Remiantis šiuo metodu, buvo vertinami rangovai, atliekantys gyvenamųjų namų techninę priežiūrą (Zavadskas, Vilutienė 2006), reagavimo parengtis ekstremaliose situa-

cijose (Harrald, Mazzuchi 2007), programinės įrangos kokybė (Rosqvist *et al.* 2003), aplinkos kokybės vaidmuo renkantis būstą (Kauko 2007), rizika (Szwed, Dorp 2002).

Apklausus ekspertus, gauti vertinimai apdorojami statistiškai. Ekspertinio vertinimo metodu veiksmų vertinimo svorių skaičiavimai vyksta keturiais žingsniais (Chen, Wu 2012; Pakseresht, Asgari 2012).

1 žingsnis. Vidutinis veiksmų vertinimo rangas \bar{t}_j skaičiuojamas pagal šią formulę:

$$\bar{t}_j = \frac{\sum_{k=1}^r t_{jk}}{r}, \quad (3)$$

čia t_{jk} – k eksperto atliktas j veiksmo rangas ($k = 1, 2, \dots, r$); r – ekspertų skaičius.

2 žingsnis. Veiksmo reikšmingumas apskaičiuojamas kiekvieno veiksmo vidutinę įvertinimo reikšmę dalijant iš veiksmų vidurkių sumos:

$$q_j = \frac{\bar{t}_j}{\sum_{j=1}^n \bar{t}_j}, \quad (4)$$

čia n – vertinamų veiksmų skaičius.

Visų veiksmų reikšmingumų suma turi būti lygi vienetui. Subjektyvinis reikšmingumas gaunamas iš vieneto atėmus veiksmo reikšmingumą q_j .

3 žingsnis. Nustatomas ekspertų nuomonės patikimumas. Jis išreiškiamas ekspertų nuomonių konkordancijos koeficientu W , apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį:

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3-1)}, \quad (5)$$

$$S = \sum_{j=1}^n \left[\sum_{k=1}^r t_{jk} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r t_{jk} \right]^2, \quad (6)$$

čia S – kiekvieno veiksmo vertinimo rangų nuokrypių kvadratų suma; r – ekspertų skaičius; n – vertinamų veiksmų skaičius; t_{jk} – k eksperto j veiksmui priskiriamas rangas.

Jei koeficiento W reikšmė yra lygi 1, tai reiškia, kad visi ekspertai buvo vieningi, ir veiksmams skyrė tą pačią reikšmę. Jei W yra lygi 0, vadinasi, nėra bendro sutarimo tarp ekspertų, o jų veiksmai gali būti laikomi iš esmės atsitiktiniai. Tarpinės W reikšmės nurodo didesnę ar mažesnę vieningumo laipsnį tarp ekspertų.

4 žingsnis. Konkordancijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal šią formulę:

$$\chi^2 = \frac{12S}{rn(n+1)} = Wr(n-1). \quad (7)$$

Jeigu suskaičiuota pagal (7) formulę χ^2 reikšmė didesnė už $\chi^2_{\alpha, v}$, paimtą iš χ^2 skirstinio lentelės su $v = n - 1$ laisvės laipsniu ir pasirinktu reikšmingumo lygiu α , artimu nuliui, tuomet laikoma, kad ekspertų nuomonės suderintos. Priešingu atveju, kai $\chi^2 < \chi^2_{\alpha, v}$, laikoma, kad ekspertų nuomonės nesuderintos.

Globalūs veiksmų reikšmingumai apskaičiuojami pagal šią formulę:

$$q_j^b = q_i q_j n_j, \quad (8)$$

čia q_i – grupės reikšmingumas; q_j – veiksmo reikšmingumas; n_j – veiksmų skaičius grupėje.

2.4.3. Veiksmų reikšmingumų nustatymas AHP metodu

Remiantis matematika ir psichologija, analitinis hierarchijos procesas (AHP) yra metodas, taikomas sudėtingas sprendimų priėmimo problemoms spręsti. AHP padeda sprendimus priimantiems asmenims pasirinkti geriausią sprendimą iš kelių variantų ir atrankos kriterijų (Kurttila *et al.* 2000). Metodas sukurtas ir pradėtas naudoti nuo 1970 m. (Saaty 1980).

Praktiškai AHP metodas taikomas dviem atvejais. Pirmasis yra tradicinis ir naudojamas, norint priskirti svorius iš anksto nustatytiems elementams (pvz., kriterijams, veiksmams), o paskui priimti sprendimą iš kelių scenarijų ar alternatyvų. Antrasis gali padėti elementams suteikti prioritetus (rangus), siekiant nustatyti pagrindinius pačius svarbiausius elementus (Cheng *et al.* 2002). Antrasis ir yra naudojamas disertacijoje, norint nustatyti statybos projektų įgyvendinimą lemiančius sėkmės veiksmus.

AHP metodas yra sėkmingai taikomas daugelyje su statybos pramone susijusių darbų (Tan, Ghazali 2011; Al Haadir, Panuwatwanich 2011; Sotoodeh Gohar *et al.* 2012; Bitarafan *et al.* 2012; Fouladgar *et al.* 2012; Hashemkhani Zolfani *et al.* 2012; Lai 2012; Rezaeiniya *et al.* 2012; Raisbeck, Tang 2013; Aminbakhsh *et al.* 2013; Cheng 2013; Chou *et al.* 2013; Kuzman *et al.* 2013; Yazdani-Chamzini *et al.* 2013), nes yra naudinga priemonė, sprendžiant su daugelių veiksmų susijusias problemas. Sotoodeh Gohar *et al.* (2012) pateikė kiekybinį metodą, pagrįstą AHP neapibrėžtose aibėse, kuriuo galima valdyti statybos projektus riziką nepastovioje aplinkoje. Al Haadir ir Panuwatwanich (2011) naudojo šį metodą lemiamų sėkmės veiksmų prioritetams nustatyti, kurie veikia saugumo programų Saudo Arabijos statybos įmonėse įgyvendinimą. Pasak Raisbeck ir Tang (2013), statybos valdymo tyrimuose AHP metodas dažniausiai pristatomas kaip sprendimų paramos (pvz., rangovo parinkimo), o ne kaip tiriamasis ar vertinimo įrankis. Jie taikė šį metodą kaip tyrimo priemonę, siekiant nustatyti atitinkamus sudėtingų projektų projektavimo plėtros veiksmus. Aminbakhsh *et al.* (2013) AHP metodu įvertino pavojų riziką planuojant statybos pro-

jektus ir sudarant jų biudžetus. Bitarafan *et al.* (2012) naudojo AHP metodą skaičiuojant šaltai formuojamų plieno konstrukcijų rekonstruojant pažeistas vietas kriterijų santykinę svarbą ir jų svorius. Cheng (2013) pritaikė neraiškųjį (*fuzzy*) AHP metodą, norėdamas gauti profesionalų nuomonę, dėl technologijų vertinimo parinkimo naujų medžiagų plėtrai. Chou *et al.* (2013) šį metodą taikė norėdami nustatyti veiksnų, kurie daro įtaką statybos projektų kainai, reikšmingumą. In Fouladgar *et al.* (2012) juo skaičiavo techninės priežiūros strategijos parinkimo vertinimo kriterijų reikšmingumus. Hashemkhani Zolfani *et al.* (2012) AHP metodu skaičiavo tiekėjo parinkimui vertinamų kriterijų reikšmingumus. Kuzman *et al.* (2013) palygino pasyvių namų statybos būdus. Yazdani-Chamzini *et al.* (2013) siūlė pasirinkti tinkamiausią atsinaujinančios energijos projektą iš esamų įgyvendinamų alternatyvų taikant integruotąjį AHP-COPRAS metodą.

AHP naudoja tiek kokybinį, tiek kiekybinį metodus problemoms spręsti. Kokybiškai sudėtingas problemos sprendimas skyla į hierarchinę struktūrą. Kiekybiškai sprendimų elementai įvertinami, pritaikant porinį lyginimą (Cheng, Li 2002). Problemos sudėtingumą atspindi hierarchijos lygių skaičius – kuo daugiau lygių, tuo problema sudėtingesnė. Prioritetai nustatomi poriniu lyginimų metodu, turint tam tikrą santykinį svarbumą arba vertingiausių elementų hierarchinę struktūrą.

Skirtingais rangais įvertinti veiksnus padeda paprasčiausias porinio palyginimo metodas (Zavadskas, Kaklauskas 2007), kai veiksniai R_i ir R_j , ($i, j = 1, 2, \dots, m$; m – veiksnų skaičius) lyginami tarp savęs po du, nustatant, kuris iš jų kiekviename poroje yra svarbesnis. Palyginimo rezultatas yra kvadratinė matrica $A = \|a_{ij}\| (i, j = 1, \dots, m)$. Matricos elementai a_{ij} gali būti 0 arba 1. $a_{ij} = 1$, jei veiksnys R_i yra svarbesnis (reikšmingesnis) už R_j ir priešingu atveju $a_{ij} = 0$, jei veiksnys R_j yra svarbesnis už R_i . Matricos pagrindinės įstrižainės elementai neapibrėžti ir ten įrašomi brūkšneliai, t. y. veiksniai su savimi nelyginami. Galima pildyti tik pusę matricos elementų virš pagrindinės įstrižainės, nes $a_{ij} + a_{ji} = 1$. Skaičiuojama kiekvienos i -osios eilutės matricos A elementų sumos $s_i = \sum_{j=1}^m a_{ij}$ ir i -tojo veiksnio rangas $r_i = m - s_i$. Svarbiausias veiksnys gaus rangą, lygų vienetui. Veiksniams palyginti būdingas tranzityvumas: jei veiksnys R_i yra svarbesnis (reikšmingesnis) už R_j ir R_j yra svarbesnis už R_k tai R_i yra svarbesnis už R_k . Tokiu būdu visų veiksnų rangai bus skirtingi.

Veiksnų rangų nustatymas palengvina T. Saaty AHP metodo taikymą, kuris naudoja devynių balų vertinimo skalę. Vertinimo skalė pateikta 2.11 lentelėje.

2.11 lentelė. Saaty vertinimo skalė (Saaty 1980)**Table 2.11.** The Saaty rating scale (Saaty 1980)

Įvertinimas	Apibrėžimas	Paiškinimas
1	Lygus	Abu veiksniai yra vienodai svarbūs.
3	Vidutinio stiprumo	Vieno veiksnio svarbumas mažai skiriasi už kitą.
5	Stiprus	Vienas veiksnys yra vidutiniškai svarbesnis už kitą.
7	Labai stiprus	Vienas veiksnys yra daug svarbesnis už kitą.
9	Aukščiausias laipsnis	Vienas veiksnys yra nepalyginti svarbesnis už kitą.
2, 4, 6, 8	Tarpinės reikšmės	Kai yra reikalingas kompromisas.

Ekspertinės efektyvumo veiksnių porinio palyginimo anketos (lentelės) pildomos tokiu principu: eilutėje esantis veiksnys lyginamas su stulpelyje esančiais veiksniais. Jeigu eilutėje esantis veiksnys yra svarbesnis nei stulpelyje esantis veiksnys, rašomas svarbumo lygį nurodantis sveikasis skaičius. Jeigu eilutėje esantis veiksnys yra mažiau svarbus nei stulpelyje esantis veiksnys – anketos langelyje rašomas atvirkštinis skaičius. 2.12 lentelėje pateiktas užpildytos ekspertinės porinio palyginimo anketos pavyzdys, kuriame matyti, kad pirmasis ir antrasis veiksniai yra vienodai svarbūs, trečiasis veiksnys yra nepalyginti svarbesnis už pirmąjį, o antrasis veiksnys yra vidutiniškai svarbesnis už trečiąjį.

Turint ekspertų užpildytas veiksnių porinio palyginimo anketas, sudaromos matricos. Paskui apskaičiuojamos sprendimo matricos stulpelių sumos ir tarpinė matrica. Apskaičiavus tarpinės matricos eilučių sumas, suskaičiuojamas matricos prioritetų vektorius, t. y. veiksnių (subveiksnių) svoriai.

2.12. lentelė. Anketos užpildymo pavyzdys**Table 2.12.** An example for filling a questionnaire

	1 veiksnys	2 veiksnys	3 veiksnys
1 veiksnys	1	1	1/9
2 veiksnys	1	1	5
3 veiksnys	9	1/5	1

AHP metodo svoriai yra tikrinio vektoriaus ω , atitinkančio didžiausią tikrinę reikšmę λ_{max} normalizuotos komponentės:

$$P\omega = \lambda_{max}\omega. \quad (9)$$

Suderinamumo indeksas apibrėžtas kaip santykis:

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - m}{m - 1}, \quad (10)$$

čia m – lyginamų veiksnių skaičius.

Praktikoje kiekybiškai atvirkštinės simetrinės matricos suderinamumo laipsnį galima nustatyti palyginus vertinimo matricos suskaičiuotą suderinamumo indeksą su tokios pat eilės atvirkštinės simetrinės matricos atsitiktinai sugeneruotos (pagal skalę 1-3-5-7-9) suderinamumo indeksu. Atsitiktinio suderinamumo indekso reikšmės $R.I.$ pateiktos 2.13 lentelėje. Pirmoje lentelės eilutėje įrašyta palyginimo matricos eilė, antroje – atsitiktinio sugeneruoto suderinamumo indekso vidurkiai $R.I.$

2.13 lentelė. Atsitiktinio suderinamumo indekso $R.I.$ reikšmės

Table 2.13. The value of random index $R.I.$

Matricos eilė	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$R.I.$	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Konkrečios matricos suskaičiuoto suderinamumo indekso $C.I.$ ir atsitiktinio indekso vidurkio $R.I.$ santykis vadinamas suderinamumo santykiu ir vertina matricos suderinamumo laipsnį:

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}. \quad (11)$$

Jeigu suderinamumo koeficiento reikšmė $C.R.$ porinių lyginimų matricoje yra mažesnė už 0,1 (10 %), porinio palyginimo sprendimas yra priimtinas. Kai sąlyga netenkinama, įvertinimai peržiūrimi iš naujo ir vėl redaguojami (Saaty 1980).

Globalūs veiksnių reikšmingumai apskaičiuojami pagal šią formulę:

$$q_j^c = \omega_i \omega_{ij} n_j, \quad (12)$$

čia ω_i – grupės svoris, ω_{ij} – veiksnio svoris, n_j – veiksnių skaičius grupėje.

2.4.4. Veiksnių integruotojo reikšmingumo nustatymas

Norint keliais metodais apskaičiuotus veiksnių svorius sujungti į visumą, gali būti taikomas integruotasis (apibendrintasis) reikšmingumas. Ustinovičius ir Zavadskas (2004) pateikia efektyvumo rodiklių integruotojo reikšmingumo reikšmių skaičiavimo metodą, kurio pagrindas (13) formulė:

$$\bar{q}_j = \frac{q_j^* q_j}{\sum_{j=1}^n q_j^* q_j}. \quad (13)$$

Šiuo atveju sujungiami entropijos ir ekspertinių įverčių svoriai.

Turskis (2009) pateikė išraišką (14), jungiančią keturiais būdais nustatytus svorius – pagal dydžių nuostolį, remiantis entropija, ekspertiniais įverčiais ir lyginant poromis:

$$q_j^* = \frac{q_j^a q_j^b q_j^c q_j^d}{\sum_{j=1}^n q_j^a q_j^b q_j^c q_j^d}. \quad (14)$$

Taikant tą patį principą, galima užrašyti išraišką (15), jungiančią trimis būdais – santykinės svarbos, ekspertų metodu bei AHP metodu – apskaičiuotus veiksmų svorius:

$$q_j^* = \frac{q_j^a q_j^b q_j^c}{\sum_{j=1}^n q_j^a q_j^b q_j^c}, \quad (15)$$

čia q_j^a – RII metodu apskaičiuotas globalus reikšmingumas; q_j^b – ekspertinio vertinimo metodu gautas globalus reikšmingumas; q_j^c – AHP metodu gautas veiksmų reikšmingumas.

2.5. Antrojo skyriaus išvados

1. Atlikus literatūros šaltinių apžvalgą, sudaryta veiksmų, lemiančių statybos projektų sėkmę, sistema, įtraukiant vidinius, institucinius ir išorinius veiksmus. Veiksmų yra daug, tad jie sugrupuoti į septynias grupes: išorinius, institucinius, su projektu susijusius, su projektų valdymu ir komandos nariais susijusius, su projekto vadovu susijusius, su statytoju (užsakovu) susijusius ir su įmone (rangovu) susijusius veiksmus.
2. Konceptinis lemiamų sėkmės veiksmų modelis leidžia statybos projekto suinteresuotoms grupėms iš savo pozicijų atkreipti dėmesį į veiksmus, labiausiai veikiančius statybos projektų įgyvendinimo sėkmę, ištirti ir apskaičiuoti jų reikšmingumus.

3. Lemiami sėkmės veiksniai daro nevienodą įtaką statybos projektų sėkmei, taigi veiksnių svorių nustatymas – labai svarbi daugiakriterės analizės dalis. Nustatyta, kad norint išskirti lemiamus sėkmės veiksnius ir apskaičiuoti jų įtaką statybos projektų sėkmei, veiksmingiausia taikyti kelių metodų (santykinės svarbos indekso, ekspertinio vertinimo ir analitinio hierarchijos proceso) derinį, sujungiant jais apskaičiuotus reikšmingumus į visumą.

Statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių daugiakriteris vertinimas

Norint užtikrinti sėkmingą statybos projektų įgyvendinimą, būtina tinkamai išanalizuoti ir įvertinti lemiamus sėkmės veiksnius, veikiančius projektų sėkmę. Lemiamų sėkmės veiksnių reikšmingumai nustatomi apklausos būdu. Pirmosios apklausos rezultatai apdoroti apskaičiuojant santykinės svarbos indeksą (RII), antrosios – taikant ekspertinį vertinimo metodą ir trečiosios – vertinant analitinio hierarchijos proceso metodu (AHP). Apskaičiuotas integruotasis reikšmingumas, sujungiant keliais metodais gautus rezultatus. Išskirta dešimt lemiamų sėkmės veiksnių, labiausiai veikiančių Lietuvos statybos projektų įgyvendinimo sėkmę bei atlikta jų analizė.

Skyriaus tematika paskelbti trys straipsniai (Gudienė *et al.* 2013; Gudienė *et al.* 2014; Gudienė, Banaitis 2014).

3.1. Tyrimo schema ir pradiniai anketos duomenys

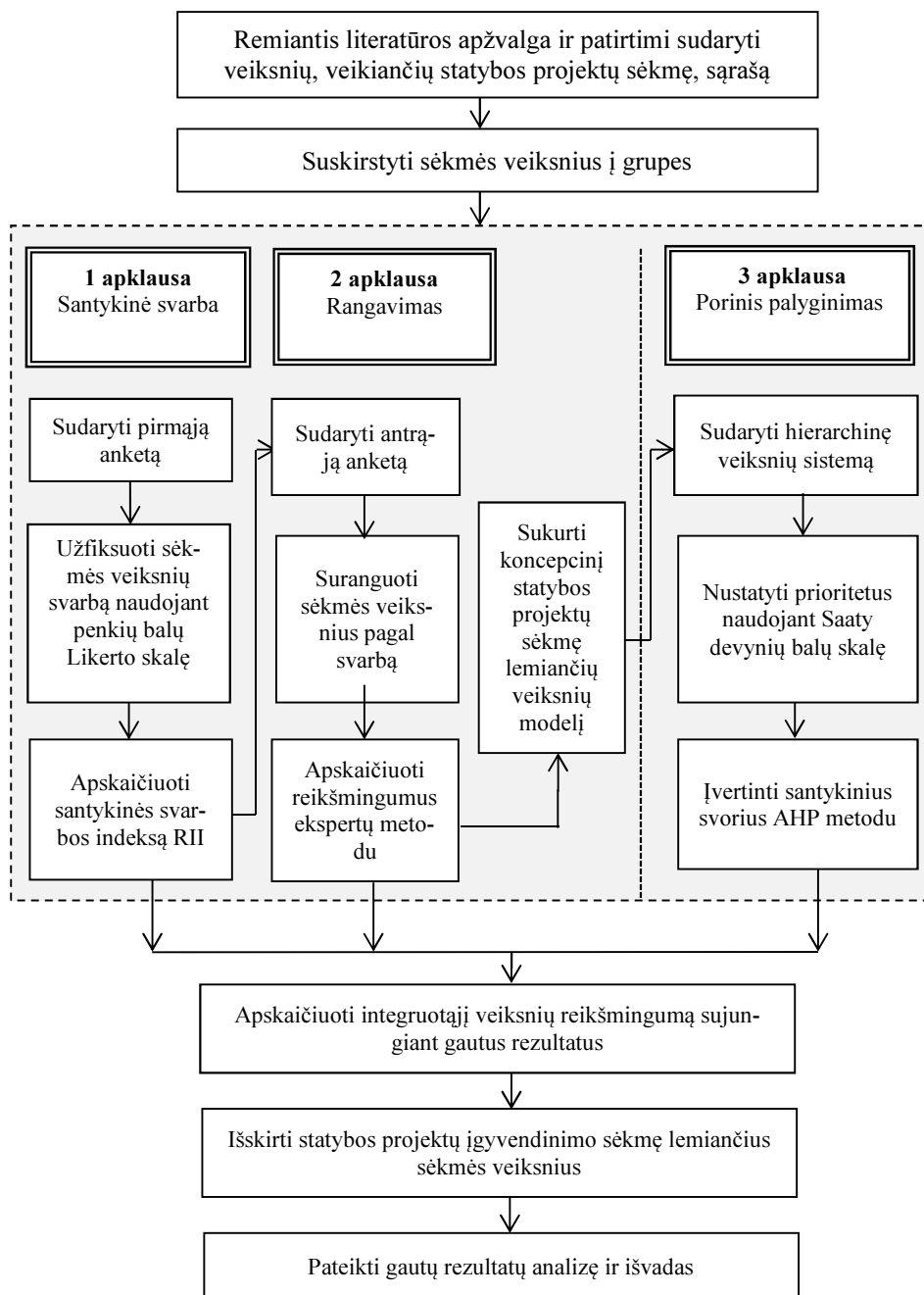
Darbo tyrimas atliekamas pagal 3.1 paveiksle pateiktą schemą. Pirmiausia, remiantis literatūros apžvalga ir asmenine patirtimi, sudaromas statybos projektų sėkmę veikiančių veiksnių sąrašas, kurį sudaro 71 sėkmės veiksnys. Didelis veiksnių skaičius apsunkina duomenų analizę, todėl išskiriant išorinę (makro-), institucinę (mezo-) ir vidinę (mikro-) statybos projektų aplinkas, veiksniai suskirstomi į septynias grupes: išorinius, institucinius, susijusius su projektu, susijusius su projekto valdymu ir komanda, susijusius su projekto vadovu, susijusius su statytoju, susijusius su klientu veiksniais.

Tyrimo metu atliekamos trys anketinės apklausos. Apklausas sudaro trys dalys. Pirmoje dalyje siekiama išsiaiškinti pagrindinę informaciją apie ekspertus: amžių, lytį, išsilavinimą, įmonę, kurioje dirba, darbuotojų skaičių, pareigas, darbo patirtį, pobūdį, pelningiausio projekto vertę. Antroje dalyje prašoma įvertinti sėkmės veiksnių svarbą, remiantis penkerių metų darbo projektų srityje patirtimi. Anketos pirmoms dviem apklausoms siunčiamos elektroniniu paštu arba pateikiamos popieriniu variantu. Trečioji apklausa vykdoma pokalbio metu, susitikus su kiekvienu ekspertu atskirai. Kiekvienoje apklausoje dalyvauja skirtingas ekspertų skaičius. Labai svarbu surinkti kuo tikslesnius duomenis, atspindinčius Lietuvoje vykdomų statybos projektų įgyvendinimą, todėl anketos pateikiamos tik statybos sektoriuje dirbantiems ekspertams, turintiems projektų valdymo žinių bei projektų vykdymo patirties: įmonių, statybos darbų, projektų vadovams, inžinieriams, konstruktoriams, sąmatininkams ir kitiems, taigi apklausoje dalyvauja visos suinteresuotos grupės. Apklaustieji dirba tiek viešajame, tiek privačiame sektoriuje. Vidutinė respondentų darbo patirtis statybų sektoriuje – daugiau kaip 15 metų.

Dėl pirminėje anketoje atrinktų sėkmės veiksnių buvo konsultuotasi su ekspertais. Įsitikinus, kad anketa sudaryta logiškai ir aiškiai, ir atrinkti veiksniai tikrai gali paveikti projektų sėkmę, tyrimo metu sukuriamas koncepcinis statybos projektų įgyvendinimą LSV analizės modelis, padedantis geriau suprasti esamą situaciją ir pasiekti tyrimo tikslą. Modelis pateikiamas 2.2 poskyryje.

Toliau apklausų metu gauti duomenys apdorojami skirtingais metodais, siekiant gauti kuo tikslesnius rezultatus. Gauti veiksnių reikšmingumai apibendrinami, sujungiant juos į visumą, tai yra apskaičiuojamas statybos projektų LSV integruotasis reikšmingumas. Remiantis gautu rezultatu, išskiriama dešimt LSV, darančių didžiausią įtaką Lietuvos statybos projektų įgyvendinimo sėkmei.

Pabaigoje aptariami gauti rezultatai bei pateikiamos išvados.



3.1 pav. Tyrimo schema
Fig. 3.1. The research methodology

3.2. Lemiamų sėkmės veiksnių vertinimas

3.2.1. Veiksnių reikšmingumą nustatymas taikant RII metodą

Pirmoji apklausa buvo vykdoma 2011 m. balandžio–liepos mėnesiais. Ekspertams buvo pateikta anketa ir prašoma įvertinti, kokią įtaką (skalėje nuo 1 (labai mažą) iki 5 (labai didelę)) išvardyti veiksniai daro sėkmingam statybos projektų įgyvendinimui. Elektroniniu paštu bei individualiai buvo pateiktos 45 anketos, iš jų užpildytos grįžo 33.

Nustatant LSV santykinį reitingą, balai buvo transformuojami santykinio svarbos indeksu, remiantis (1) formule (2.4.1 skirsnis). Santykinės svarbos indeksas (RII) gali svyruoti nuo 0 iki 1. Globalūs reikšmingumai apskaičiuoti, remiantis (2) formule. Skaičiavimo rezultatai pateikti 3.1–3.7 lentelėse, o patys skaičiavimai – B priede.

Tarp septynių sėkmės veiksnių grupių, išorinių veiksnių grupė buvo įvertinta kaip daranti mažiausią įtaką, kurios vidutinis santykinis indeksas yra 0,5932 (3.1 lentelė). Šioje grupėje buvo vertinami aštuoni sėkmės veiksniai. Tarp visų šioje grupėje esančių sėkmės veiksnių, didžiausias santykinės svarbos indeksas (0,8364) buvo skiriamas ekonominei aplinkai. Šis veiksnys bendrojoje veiksnių eilėje užima 17-ąją vietą. Kultūrinė ir gamtinė ekologinė aplinkos įvertintos, kaip mažiausiai svarbios tiek išorinių veiksnių grupėje, tiek bendroje veiksnių eilėje (0,4364 ir 0,4545). Nė vienas šios grupės veiksnys nepatenka tarp dešimt didžiausių įtaką statybos projektų sėkmei darančių veiksnių.

3.1 lentelė. Išorinių veiksnių apklausos rezultatai

Table 3.1. Summary of survey results on external factors

Išoriniai veiksniai	RII	Globalus rangas	Rangas grupėje
Ekonominė aplinka	0,8364	17	1
Socialinė aplinka	0,5818	68	5
Politinė aplinka	0,6000	67	4
Fizinė aplinka	0,5273	69	6
Technologinė aplinka	0,6727	58	2
Teisinė aplinka	0,6364	62	3
Kultūrinė aplinka	0,4364	71	8
Gamtinė ekologinė aplinka	0,4545	70	7
Vidurkis	0,5932		

Mažiausia veiksmų grupė – instituciniai veiksniai (3.2 lentelė). Ji užima 6-ąją vietą tarp grupių pagal svarbą (0,7227). Tarp keturių sėkmės veiksmų šioje grupėje statybą reglamentuojantys dokumentai vertinami kaip svarbiausi (0,7636), o produktų ir paslaugų sertifikavimas – kaip mažiausiai svarbūs (0,6909). Iš šios grupės taip pat nėra vienas veiksnys nepatenka tarp dešimt didžiausių įtaką statybos projektų sėkmei darančių veiksmų.

3.2 lentelė. Institucinių veiksmų apklausos rezultatai

Table 3.2. Summary of survey results on institutional factors

Instituciniai veiksniai	RII	Globalus rangas	Rangas grupėje
Statybos leidimai	0,7273	44	2
Statybą reglamentuojantys dokumentai	0,7636	37	1
Produktų ir paslaugų sertifikavimas	0,6909	55	4
Standartai	0,7091	49	3
Vidurkis	0,7227		

Su projektu susiję veiksniai (3.3 lentelė) – didžiausia veiksmų grupė. Ji užima 5-ąją vietą tarp kitų grupių pagal svarbą (0,7602). Buvo vertinama šešiolika šioje grupėje esančių sėkmės veiksmų. Projekto kaina (0,9091), planavimas (0,8364), pelningumas (0,8364) ir adekvatus finansavimas (0,8364) buvo įvertinti kaip turintys didžiausią įtaką projekto sėkmei, projekto tipas (0,6545) – kaip mažiausią įtaką turintis veiksnys. Svarbiausias šios grupės veiksnys užima 5-ąją vietą bendroje eilėje tarp 71 sėkmės veiksmo.

3.3 lentelė. Su projektu susijusių veiksmų apklausos rezultatai

Table 3.3. Summary of survey results on project related factors

Su projektu susiję veiksniai	RII	Globalus rangas	Rangas grupėje
1	2	3	4
Projekto kaina	0,9091	5	1
Projekto dydis	0,6909	55	13
Aiškūs ir realūs tikslai	0,8182	25	5
Projekto tipas	0,6545	60	16
Sutarties tipas	0,8182	25	5

3.3 lentelės pabaiga

1	2	3	4
Projekto kompleksiškumas, sudėtingumas ir unikalumas	0,7455	41	8
Projekto trukmė	0,7091	49	10
Planavimas	0,8364	17	2
Inovacijos	0,7091	49	10
Medžiagos ir įranga	0,8000	31	7
Priežiūra (monitoringas)	0,7091	49	10
Statybos metodai	0,6909	55	13
Nelaimingi atsitikimai	0,6727	58	15
Pelningumas	0,8364	17	2
Rizikingumas	0,7273	44	9
Adekvatus finansavimas (ištekliai)	0,8364	17	2
Vidurkis	0,7602		

Su projekto valdymu ir komanda susijusių veiksnių grupė užima 2-ąją vietą tarp septynių grupių (0,8049). Joje buvo vertinama vienuolika sėkmės veiksnių (3.4 lentelė). Kompetencija buvo įvardytas kaip svarbiausias veiksnys tiek grupėje, tiek bendroje veiksnių eilėje (0,9455). Antras pagal svarbumą veiksnys – projektų valdymo patirtis – taip pat patenka tarp dešimt svarbiausių visų sėkmės veiksnių ir užima 6-ąją vietą (0,8909). Personalo klausimai buvo įvertinti kaip mažiausią įtaką turintis veiksnys (0,7091).

3.4 lentelė. Su projekto valdymu ir komanda susijusių veiksnių apklausos rezultatai
Table 3.4. Summary of survey results on project management and team members related factors

Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai	RII	Globalus rangas	Rangas grupėje
1	2	3	4
Projektų valdymo patirtis	0,8909	6	2
Kompetencija	0,9455	1	1
Trikdžių šalinimas	0,7455	41	8
Sprendimų priėmimo efektyvumas	0,7818	35	7

3.4 lentelės pabaiga

1	2	3	4
Kontrolės sistema	0,7455	41	8
Motyvacija	0,8364	17	4
Projekto organizacinė struktūra	0,8000	31	6
Gera komunikacija	0,8182	25	5
Rizikos nustatymas ir priėmimas	0,7273	44	10
Techniniai komandos gebėjimai	0,8545	12	3
Personalo klausimai	0,7091	49	11
Vidurkis	0,8049		

Su projekto vadovu susijusių veiksmų grupė buvo įvertinta kaip daranti didžiausią įtaką statybos projektų sėkmei tarp visų septynių grupių (0,8434). Šioje grupėje buvo vertinama trylika veiksmų (3.5 lentelė). Kompetencija (0,9455), koordinavimo įgūdžiai (0,9273), organizaciniai įgūdžiai, efektyvus konfliktų sprendimas (0,8909) ir patirtis (0,8727) buvo įvardyti kaip penki svarbiausi šios grupės veiksniai. Jie visi patenka tarp dešimties svarbiausių sėkmės veiksmų bendroje eilėje. Mažiausiai svarbūs veiksniai – savo vaidmens ir atsakomybės supratimas bei pasitikėjimas (0,7273).

3.5 lentelė. Su projekto vadovu susijusių veiksmų apklausos rezultatai**Table 3.5.** Summary of survey results on project manager related factors

Su projekto vadovu susiję veiksniai	RII	Globalus rangas	Rangas grupėje
1	2	3	4
Kompetencija	0,9455	1	1
Patirtis	0,8727	10	5
Techninės žinios	0,8182	25	9
Lyderio savybės	0,8545	12	6
Motyvavimo įgūdžiai	0,8545	12	6
Organizaciniai įgūdžiai	0,8909	6	3
Koordinavimo įgūdžiai (su subrangovais, užsakovais)	0,9273	3	2
Efektyvus konfliktų išsprendimas laiku	0,8909	6	3

3.5 lentelės pabaiga

1	2	3	4
Gebėjimas prisitaikyti prie projekto pokyčių, pokyčių valdymas	0,8000	31	10
Gebėjimas paskirstyti atsakomybę ir įgaliojimus	0,8000	31	10
Savo vaidmens ir atsakomybės suvokimas	0,7273	44	12
Pasitikėjimas	0,7273	44	12
Sutarties valdymas	0,8545	12	6
Vidurkis	0,8434		

Su statytoju susijusių veiksnių grupė (3.6 lentelė) užima 4-ąją vietą tarp kitų grupių (0,7705). Apklaustieji nurodė, kad aiškiai suformuoti projekto tikslai (0,9273) bei galimybės savarankiškai ir laiku priimti sprendimus (0,8909) – svarbiausi veiksniai grupėje, siekiant sėkmingo projektų įgyvendinimo. Šie veiksniai patenka į svarbiausių veiksnių dešimtuką bendroje eilėje. Statytojo dydis ir įtakingumas (0,6364) – mažiausiai svarbūs veiksniai tiek bendroje eilėje (62-oji vieta), tiek grupėje.

3.6 lentelė. Su statytoju susijusių veiksnių apklausos rezultatai

Table 3.6. Summary of survey results on client related factors

Su statytoju susiję veiksniai	RII	Globalus rangas	Rangas grupėje
Patirtis	0,7636	37	5
Statytojo tipas (viešasis, privatus sektorius)	0,6545	60	6
Dydis	0,6364	62	7
Įtakingumas	0,6364	62	7
Galimybės savarankiškai ir laiku priimti sprendimus	0,8909	6	2
Aiškiai suformuluoti projekto tikslai	0,9273	3	1
Galimybės prisiimti riziką	0,8182	25	4
Galimybė kvalifikuotai dalyvauti įvairiuose projekto etapuose	0,8364	17	3
Vidurkis	0,7705		

Septinta veiksnų grupė – su įmone (rangovu) susiję veiksniai (3.7 lentelė). Ji užima 3-iąją vietą tarp kitų sėkmės veiksnų grupių (0,7736). Grupėje buvo vertinama vienuolika sėkmės veiksnų. Ekonominė ir finansinė būklė (0,8727), techninis profesinis pajėgumas (0,8545), patirtis ir technologijų naudojimas (0,8364) buvo įvertinti kaip svarbiausi veiksniai grupėje. Pirmasis iš jų užima 10-ąją vietą bendroje sėkmės veiksnų eilėje. Savininko vadybininko savybės (0,6364) ir vadovybės palaikymas (0,6364) buvo įvertinti kaip mažiausiai svarbūs veiksniai grupėje.

3.7 lentelė. Su rangovu susijusių veiksnų apklausos rezultatai

Table 3.7. Summary of survey results on contractor related factors

Su rangovu susiję veiksniai	RII	Globalus rangas	Rangas grupėje
Įmonės charakteristikos	0,7636	37	7
Techninis ir profesinis pajėgumas	0,8545	12	2
Patirtis	0,8364	17	3
Ekonominė ir finansinė būklė	0,8727	10	1
Savininko vadybininko savybės	0,6364	62	10
Vadovybės palaikymas	0,6364	62	10
Darbo ir gamybos kokybė	0,8182	25	5
Sveikata ir saugumas	0,7636	37	7
Darbo aplinka	0,7091	49	9
Technologijų naudojimas	0,8364	17	3
Subrangovų pasitelkimas	0,7818	35	6
Vidurkis	0,7736		

Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, galima teigti, kad santykinės svarbos indekso skaičiavimas yra plačiai taikomas, tačiau turi ir trūkumų:

- Ekspertai veiksnius dažnai vertino vienodai (skirdami 4 arba 5), nes naudojama penkių balų vertinimo skalė, o vertinti pasiūlyti tikrai reikšmingi veiksniai, kurie iš tikrųjų turi įtaką projektų įgyvendinimui. RII metodas yra veikiamas psichologinio veiksnio.
- Nors ekspertai vertino atskirai kiekvienos grupės veiksnius, dėl pirmame punkte paminėtų priežasčių nemažai skirtingų grupių veiksnų įgijo vie-

nodas svorių reikšmės, nors jų įtaka projektų įgyvendinimui, akivaizdu, kad yra nevienoda.

Norint patobulinti vertinimo sistemą ir gauti veiksmų reikšmingumus (svorių reikšmės), tiksliau atspindinčius jų įtaką projektų įgyvendinimui, siūloma:

- a) ekspertams preliminariai ranguoti kiekvienos atskiros grupės veiksmus vertinimo tikslo, t. y. projektų įgyvendinimo, atžvilgiu, siekiant išryškinti svarbiausius veiksmus ir kad atskirų veiksmų svarbumo vietos nesikartotų;
- b) taikyti platesnę vertinimo skalę.

3.2.2. Veiksmų reikšmingumų nustatymas taikant ekspertinio vertinimo metodą

Antroji apklausa buvo vykdoma 2012 m. gruodžio–2013 m. balandžio mėnesiais. Atliekant antrąją apklausą, pateikiama anketa ir prašoma ekspertų suranguoti veiksmų grupes ir juose esančius sėkmės veiksmus pagal svarbumą. Gauta 30 užpildytų anketų. Jeigu grupėje yra septyni veiksniai, taikoma 7 balų skalė: 1 priskiriamas svarbiausiam veiksmui, 7 – mažiausiai svarbiam. Dviem veiksmams to paties rango priskirti negalima. Lemiamų sėkmės veiksmų grupių vertinimas ir jo rezultatai pateikti 3.8 lentelėje. Vidutinis veiksmų vertinimo rangas ir veiksmų reikšmingumai apskaičiuojami remiantis atitinkamai (3) ir (4) formulėmis, pateiktomis 2.4.2 skirsnyje. Veiksmų reikšmingumų suma turi būti lygi vienetui.

3.8 lentelė. Lemiamų sėkmės veiksmų grupių rangavimo rezultatai
Table 3.8. The results of ranking of critical success factors groups

Ekspertai	Lemiamų sėkmės veiksmų grupės						
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
E1	7	6	5	2	1	3	4
E2	6	7	3	1	2	5	4
E3	6	7	5	1	2	4	5
E4	6	7	4	1	3	5	2
E5	7	6	1	3	2	4	5
E6	6	5	1	3	7	4	2
E7	7	5	2	1	3	6	4

3.8 lentelės pabaiga

Ekspertai	Lemiamų sėkmės veiksnių grupės						
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
E8	4	7	2	1	3	5	6
E9	7	6	5	2	1	3	4
E10	5	7	4	1	3	6	2
E11	4	7	6	3	1	5	2
E12	6	7	2	1	3	5	4
E13	5	7	2	1	3	6	4
E14	7	5	1	2	4	6	3
E15	4	5	2	1	3	7	6
E16	7	6	2	1	3	4	5
E17	7	5	6	4	3	1	2
E18	6	7	1	2	3	4	5
E19	7	4	2	5	6	1	3
E20	7	6	3	2	1	4	5
E21	6	7	5	2	1	3	4
E22	6	7	2	1	3	5	4
E23	4	7	1	2	6	5	3
E24	7	6	1	2	5	4	3
E25	7	6	1	4	5	2	3
E26	7	6	1	2	3	5	4
E27	6	7	1	4	3	2	5
E28	7	6	2	1	3	4	5
E29	6	7	3	1	2	5	4
E30	4	5	3	1	2	6	7
Rangų suma	181	186	79	58	90	129	119
Vidutinis rangas	6,03	6,20	2,63	1,93	3,00	4,30	3,97
Reikšmingumas	0,1308	0,1298	0,1510	0,1552	0,1489	0,1411	0,1431
Prioritetas	6	7	2	1	3	5	4

Tarp septynių lemiamų sėkmės veiksnių grupių, su projekto valdymu ir komanda susijusių veiksnių grupė buvo įvertinta kaip svarbiausia ($q_4 = 0,1552$). Taigi galima daryti išvadą, kad tinkamas komandos narių parinkimas daro didžiausią įtaką statybos projektų sėkmei. Instituciniai ir išoriniai veiksniai buvo įvertinti kaip mažiausią įtaką darantys projektų sėkmei ($q_2 = 0,1298$ ir $q_1 = 0,1308$). Šie veiksniai priklauso makroaplinkai. Jie gali paveikti visą statybos verslą šalyje ar už jos ribų, bet įmonė, kuri atlieka statybos projektus, negali jų kontroliuoti ir įtakoti.

Norint gautus rezultatus laikyti patikimais, reikia nustatyti ekspertų nuomonės suderinamumą. Jis išreiškiamas ekspertų nuomonių konkordancijos koeficientu W , apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį ir apskaičiuojamas remiantis (5–6) formulėmis (2.4.2 skirsnis). Šio koeficiento reikšmė gali svyruoti tarp 0 ir 1. Jei koeficiento W reikšmė yra lygi 1, tai reiškia, kad visi ekspertai buvo vieningi ir veiksniams skyrė tą pačią reikšmę. Jei W yra lygi 0, vadinasi, nėra bendro sutarimo tarp ekspertų, o jų veiksmas gali būti laikomi iš esmės atsitiktiniai. Tarpinės W reikšmės nurodo didesnę ar mažesnę vieningumo laipsnį tarp ekspertų.

Konkordancijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal (7) formulę. Lemiamų sėkmės veiksnių grupių vertinimo konkordancijos koeficientas $W = 0,5787$; $\chi^2 = 104,1673$ ($\alpha = 0,01$), vadinasi, respondentų nuomonės suderintos.

Analogiški skaičiavimai buvo atlikti su kiekvienos grupės lemiamais sėkmės veiksniais (C priedas).

Išorinių veiksnių grupėje ekonominė aplinka įvertinta kaip turinti didžiausią įtaką ($q_1 = 0,1370$). Galima tik patvirtinti, kad tiek projekto sėkmė priklauso nuo ekonominio stabilumo šalyje, tiek ekonominis augimas šalyje priklauso nuo sėkmingo projektų įgyvendinimo. Kultūrinė ir gamtinė ekologinė aplinkos įvertintos kaip mažiausiai veikiančios statybos projektų įgyvendinimą ($q_7 = 0,1158$ ir $q_8 = 0,1163$). Rezultatai rodo, kad šalies kultūra: vertybės, požiūriai ir elgesio normos, neturi išskirtinio poveikio projektų sėkmei.

Institucinių veiksnių grupėje svarbiausias veiksnys yra statybos leidimai ($q_1 = 0,2800$), mažiausiai svarbus veiksnys – produktų ir paslaugų sertifikavimas ($q_4 = 0,2156$). Rezultatai rodo, kad statybos leidimai šalyje vis dar yra problema ir turi įtakos sėkmingam projektų įgyvendinimui.

Projekto kaina įvardyta kaip svarbiausias veiksnys su projektu susijusių veiksnių grupėje ($q_1 = 0,0652$). Kiti du svarbūs veiksniai – aiškūs ir realūs tikslai ($q_2 = 0,0651$) bei projekto trukmė ($q_3 = 0,06473$). Galima daryti išvadą, kad, siekiant užtikrinti projekto sėkmę, projektas turi turėti aiškiai nurodytus tikslus ir baigtis laiku. Projekto vėlavimai dažniausiai sukelia nesutarimus ir ginčus. Tai turi neigiamą įtaką bendrovės reputacijai, padidina projekto biudžetą ir mažina projekto sėkmės tikimybę. Nelaimingi atsitikimai buvo įvardyti kaip mažiausiai reikšmingi šioje grupėje ($q_{13} = 0,0593$). Ir nors literatūroje saugumas dažnai pri-

skiriama prie lemiamų sėkmės veiksnių, tikėtina, kad ekspertai nebuvo susidūrę su šia problema per penkerius, todėl nesuteikė jai ypatingos reikšmės lyginant su kitais veiksniais.

Rezultatai rodo, kad su projekto valdymu ir komanda susijusių veiksnių grupėje žmogiškieji veiksniai, tokie kaip projektų valdymo patirtis ($q_1 = 0,0973$), kompetencija ($q_2 = 0,0951$), sprendimų priėmimo efektyvumas ($q_3 = 0,0942$) ir gera komunikacija ($q_4 = 0,0913$) daro didžiausią įtaką projekto sėkmei. Patirtis ($q_1 = 0,0815$) ir kompetencija ($q_2 = 0,0805$) taip pat buvo reikšmingiausi veiksniai ir tarp su projekto vadovu susijusių veiksnių. Projektų vadovai, komandos nariai, statytojai ir rangovai per patirtį įgyja įvairių žinių ir įgūdžių. Tokios patirties aktualumas kyla iš besikeičiančių jų verslo aplinkos sąlygų. Sėkmingas bendravimas gali anksčiau nustatyti problemas, padėtų išvengti veiklos dubliavimo, pašalinti klaidas ir generuoti idėjas, kurios gali būti svarbios siekiant geresnių sprendimų. Be to, jis skatina komandinį darbą, motyvaciją ir užtikrina visų pagrindinių komandos narių dalyvavimą. Atitinkamai patirtis įvertinta kaip svarbiausias veiksnys su statytoju ($q_1 = 0,1361$) ir su rangovu ($q_1 = 0,0969$) susijusių veiksnių grupėse. Mažiausiai svarbūs šių dviejų grupių veiksniai – statytojo įtakingumas ($q_8 = 0,1169$) ir įmonės savininko vadybininko savybės ($q_{11} = 0,0862$).

Kiekvienos grupės konkordancijos koeficientas W bei koeficiento reikšmingumas χ^2 pateikti 3.9 lentelėje.

3.9 lentelė. Kiekvienos grupės konkordancijos koeficientas ir koeficiento reikšmė
Table 3.9. The concordance values and coefficient significance of each group

	Lemiamų sėkmės veiksnių grupės						
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
W	0,5787	0,6124	0,5505	0,5248	0,6021	0,6031	0,6251
χ^2	119,4750	55,1200	247,7417	157,4292	216,7516	126,6556	187,5394

Remiantis ekspertų apibrėžtomis veiksnių grupių ir juose esančių veiksnių reikšmėmis, veiksnių reikšmingumas skaičiuojamas atsižvelgiant į bendrą eilę. Globalūs reikšmingumai skaičiuojami, remiantis (8) formule. Veiksnių įtaka projektų įgyvendinimui priklauso ne tik nuo veiksnio svorio dydžio grupėje, bet ir nuo veiksnių skaičiaus grupėje bei grupės reikšmingumo.

Lemiamų sėkmės veiksnių vietiniai bei globalūs reikšmingumai pateikti 3.10 lentelėje.

3.10 lentelė. Lemiamų sėkmės veiksnių vietiniai ir globalūs reikšmingumai
Table 3.10. Critical success factor's ranking with local and global weights

Tikslas	LSV grupės	Grupių reikšmingumai	LSV	Reikšmingumas grupėje (rangas)	Globalus reikšmingumas (rangas)
1	2	3	4	5	6
Statybos projektų LSV prioritetų nustatymas	Išoriniai veiksniai	0,1308	Ekonominė aplinka	0,1370 (1)	0,1434 (48)
			Socialinė aplinka	0,1221 (6)	0,1278 (67)
			Politinė aplinka	0,1311 (2)	0,1372 (57)
			Fizinė aplinka	0,1223 (5)	0,1280 (66)
			Technologinė aplinka	0,1266 (4)	0,1325 (64)
			Teisinė aplinka	0,1287 (3)	0,1347 (61)
			Kultūrinė aplinka	0,1158 (8)	0,1212 (69)
			Gamtinė ekologinė aplinka	0,1163 (7)	0,1218 (68)
	Instituciniai veiksniai	0,1298	Statybos leidimai	0,2800 (1)	0,1454 (40)
			Statybą reglamentuojantys dokumentai	0,2778 (2)	0,1443 (44)
			Produktų ir paslaugų sertifikavimas	0,2156 (4)	0,1120 (71)
			Standartai	0,2267 (3)	0,1177 (70)
	Su projektų susiję veiksniai	0,1510	Projekto kaina	0,0652 (1)	0,1575 (5)
			Projekto dydis	0,0626 (8)	0,1514 (24)
			Aiškūs ir realūs tikslai	0,0651 (2)	0,1573 (6)
			Projekto tipas	0,0601 (14)	0,1452 (41)
			Sutarties tipas	0,0600 (15)	0,1450 (43)
			Projekto kompleksiskumas, sudėtingumas ir unikalumas	0,0629 (7)	0,1521 (22)
			Projekto trukmė	0,06473 (3)	0,1564 (7)
			Planavimas	0,0636 (5)	0,1537 (14)
			Inovacijos	0,0613 (13)	0,1481 (34)
			Medžiagos ir įranga	0,06197 (10)	0,1497 (29)
			Priežiūra (monitoringas)	0,0621 (9)	0,1499 (27)
			Statybos metodai	0,0614 (12)	0,1483 (33)
			Nelaimingi atsitikimai	0,0593 (16)	0,1434 (49)
			Pelningumas	0,0631 (6)	0,1524 (21)
			Rizikingumas	0,0620 (11)	0,1497 (30)
			Adekvatus finansavimas	0,0647 (4)	0,1563 (8)

3.10 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
Statybos projektų LSV prioritetų nustatymas	Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai	0,1552	Projektų valdymo patirtis	0,0973 (1)	0,1661 (1)
			Kompetencija	0,0951 (2)	0,1623 (2)
			Trikdžių šalinimas	0,0886 (9)	0,1513 (25)
			Sprendimų priėmimo efektyvumas	0,0942 (3)	0,1608 (3)
			Kontrolės sistema	0,0898 (7)	0,1534 (16)
			Motyvacija	0,0878 (10)	0,1498 (28)
			Projekto organizacinė struktūra	0,0909 (6)	0,1552 (13)
			Gera komunikacija su kitais projekto dalyviais	0,0913 (4)	0,1558 (9)
			Rizikos nustatymas ir priėmimas	0,0896 (8)	0,1530 (17)
			Techniniai komandos gebėjimai	0,0912 (5)	0,1557 (11)
			Personalo klausimai	0,0842 (11)	0,1437 (47)
	Su projekto vadovu susiję veiksniai	0,1489	Kompetencija	0,0805 (2)	0,1557 (10)
			Patirtis	0,0815 (1)	0,1578 (4)
			Techninės žinios	0,0804 (3)	0,1555 (12)
			Lyderio savybės	0,0760 (8)	0,1471 (36)
			Motyvacijos įgūdžiai	0,0754 (10)	0,1460 (39)
			Organizaciniai įgūdžiai	0,0788 (4)	0,1526 (18)
			Koordinavimo įgūdžiai	0,0778 (5)	0,1506 (26)
			Efektų konfliktų išsprendimas laiku	0,0764 (7)	0,1478 (35)
			Gebėjimas prisitaikyti prie projekto pokyčių	0,0770 (6)	0,1490 (31)
			Gebėjimas paskirstyti atsakomybę ir įgaliojimus	0,0758 (9)	0,1467 (37)
			Savo vaidmens ir atsakomybės suvokimas	0,0735 (12)	0,1422 (51)
			Pasitikėjimas	0,0739 (11)	0,1431 (50)
			Sutarties valdymas	0,0729 (13)	0,1410 (53)
	Su statytoju susiję veiksniai	0,1411	Patirtis	0,1361 (1)	0,1537 (15)
			Statytojo tipas	0,1187 (6)	0,1340 (62)
			Dydis	0,1179 (7)	0,1331 (63)
			Įtakingumas	0,1169 (8)	0,1320 (65)
			Galimybės savarankiškai ir laiku priimti sprendimus	0,1218 (5)	0,1375 (56)
			Aiškiai suformuluoti projekto tikslai	0,1351 (2)	0,1525 (20)
			Galimybės prisiimti riziką	0,1276 (3)	0,1441 (46)

3.10 lentelės pabaiga

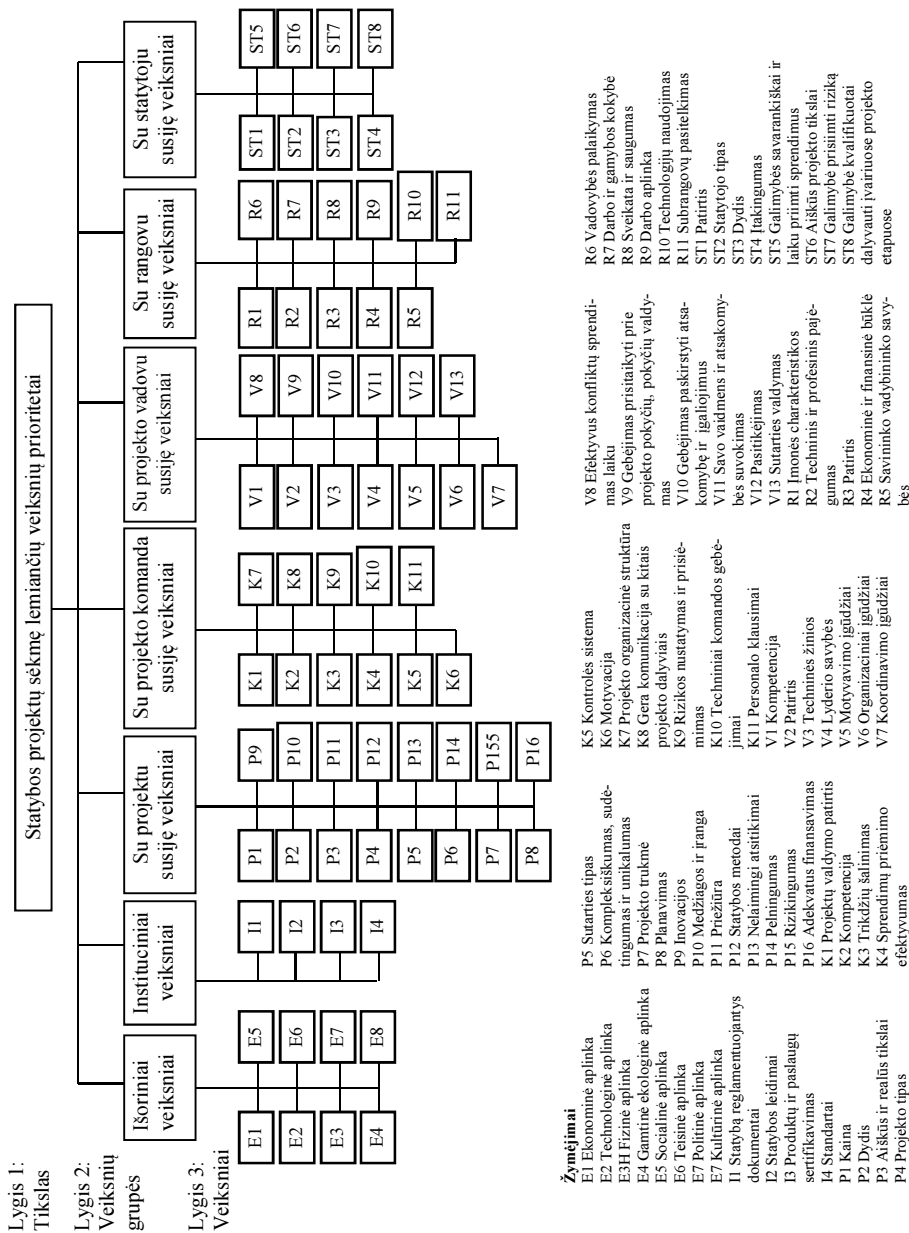
1	2	3	4	5	6
Statybos projektų LSV prioritetų nustatymas	Su rangovu susiję veiksniai	0,1431	Galimybės kvalifikuotai dalyvauti įvairiose projekto etapuose	0,1259 (4)	0,1422 (52)
			Įmonės charakteristikos	0,0922 (5)	0,1452 (42)
			Techninis ir profesinis pajėgumas	0,0964 (2)	0,1517 (23)
			Patirtis	0,0969 (1)	0,1526 (19)
			Ekonominė ir finansinė būklė	0,0943 (3)	0,1485 (32)
			Savininko vadybininko savybės	0,0862 (11)	0,1357 (60)
			Vadovybės palaikymas	0,0867 (10)	0,1364 (59)
			Darbo ir gamybos kokybė	0,0929 (4)	0,1463 (38)
			Sveikata ir saugumas	0,0874 (8)	0,1376 (55)
			Darbo aplinka	0,0872 (9)	0,1372 (58)
			Technologijų naudojimas	0,0916 (6)	0,1442 (45)
			Subrangovų pasitelkimas	0,0881 (7)	0,1387 (54)

3.2.3. Veiksnių reikšmingumų nustatymas taikant AHP metodą

Platesnę (9 balų) vertinimo sistemą naudoja matematiškai pagrįstas analitinio hierarchijos proceso metodas. Pirmasis šio metodo žingsnis – sukurti hierarchinę struktūrą, kurios formavimo eiga tokia:

- nustatomas nagrinėjamo proceso elementų skaičius;
- suformuojamos elementų grupės;
- jeigu elementų skaičius grupėje per didelis, gali būti sukuriama papildomas hierarchinis lygis (suformuojamos kelios giminingų elementų grupės);
- nagrinėjamo proceso nusakančios hierarchinės struktūros formavimas baigiamas, kai pasiekiamas aukščiausias lygmuo.

Remiantis hierarchinės struktūros formavimo eiga, iš anksčiau pateikto veiksnių sąrašo (2.1 skyrius, 2.1 lentelė) sudaryta trijų lygių hierarchinė statybos projekto įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių vertinimo sistema (3.2 pav.). Žemiausią lygį sudaro sėkmę lemiantys veiksniai. Antrame lygyje išdėstytos veiksnių grupės. Aukščiausiame lygyje numatomas tikslas – statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių prioritetų nustatymas.



3.2 pav. Lemiamų sėkmės veiksnių hierarchijos modelis
Fig. 3.2. Critical success factors hierarchy model

Sudarius vertinimo veiksnių hierarchinę struktūrą, ne mažiau svarbu nustatyti jų reikšmingumus. Kai svorių skaičiavimo pagrindą sudaro specialistų ekspertų vertinimai, veiksnių svoriai nustatomi taikant matematinės statistikos metodus. Nepriklausomai nuo taikomo metodo, vertinimo logika yra vienoda: svarbiausias veiksnys turės didžiausią svorį. Sutarta, kad svorių suma turi būti lygi vienetui. Taigi pirmiausia paruošiama anketa, kurią sudaro 16 lentelių (A priedas). Apklausai atrinkti penki didžiausią patirtį ir žinias statybos projektų valdymo srityje turintys ekspertai iš ankstesnių apklausų. Apklausą vykdoma su kiekvienu ekspertu individualiai susitikus ir užtrunka po 4–6 val.

Siekiant palengvinti porinį palyginimą, pirmiausia atliekamas paprasčiausias veiksnių rangavimas.

3.11 lentelėje pateikta vieno eksperto veiksnių grupių paprasto porinio palyginimo rezultatai.

3.11 lentelė. Pagrindinių veiksnių grupių vieno eksperto porinis palyginimas

Table 3.11. Pairwise comparison of the main factor groups by one expert

Grupė	1	2	3	4	5	6	7	Suma	Rangas
1	–	0	0	0	0	0	0	0	7
2	1	–	0	0	0	0	0	1	6
3	1	1	–	0	1	1	1	5	2
4	1	1	1	–	1	1	1	6	1
5	1	1	0	0	–	1	1	4	3
6	1	1	0	0	0	–	1	3	4
7	1	1	0	0	0	0	–	2	5

Analogiškai kiekvienas ekspertas palygino ir rangavo visų atskirų grupių veiksnius.

Veiksnių rangų nustatymas palengvina AHP metodo taikymą, kuris naudoja devynių balų vertinimo skalę. Taikant AHP metodą kiekvienas ekspertas užpildė veiksnių porinio palyginimo matricą-anketą. Pagrindinių veiksnių grupių AHP metodo vieno eksperto porinio palyginimo pavyzdys pateiktas 3.12 lentelėje. Analogiškai AHP metodu penki ekspertai palygino visų atskirų grupių veiksnius.

Gautus rezultatus galima apdoroti tiek rankinėmis priemonėmis, tiek kompiuteriu. Tikrinių reikšmių uždavinį sudėtinga išspręsti rankinėmis priemonėmis, esant daugiau nei trimis veiksniais. Nagrinėjamu atveju susidaro ketvirto ir didesnio laipsnio matricos, todėl tikrinės reikšmės ir tikriniai vektoriai apskaičiuojami specialia *Microsoft Windows* operacinės sistemos *Visual Fortran* paketo

kompiuterine programa EVCGR. Remiantis (10) bei (11) formulėmis, buvo apskaičiuoti kiekvieno eksperto vertinimo suderinamumo indeksai ir suderinamumo laipsniai. Suderinamumo koeficiento reikšmė $C.R.$ porinių palyginimų matricoje visais atvejais buvo mažesnė už 0,1 (10 %). Taigi laikoma, kad porinio palyginimo sprendimas yra priimtinas. Pagrindinių veiksnių grupių AHP metodo penkių ekspertų porinio palyginimo rezultatai pateikti 3.13 lentelėje. Visų veiksnių grupių rezultatai pateikti disertacijos D priede.

3.12 lentelė. Vieno eksperto veiksnių grupių vertinimo rezultatai AHP metodu

Table 3.12. Pairwise comparison of the main factor groups by one expert using the AHP method

LSV grupės	1	2	3	4	5	6	7	Svoris	Rangas
1	1	1/3	1/8	1/9	1/7	1/6	1/4	0,0200	7
2	3	1	1/7	1/8	1/6	1/5	1/3	0,0310	6
3	8	7	1	1/2	3	5	6	0,2680	2
4	9	8	2	1	4	6	7	0,3740	1
5	7	6	1/3	1/4	1	4	5	0,1660	3
6	6	5	1/5	1/6	1/4	1	4	0,0930	4
7	4	3	1/4	1/7	1/5	1/4	1	0,0480	5

3.13 lentelė. Pagrindinių veiksnių grupių penkių ekspertų veiksnių svoriai

Table 3.13. The weights of the factors in the main factor groups determined by five experts

	$C.I.$	$C.R.$	1	2	3	4	5	6	7
E1	0,127	0,096	0,0200	0,0310	0,2680	0,3740	0,1660	0,0930	0,0480
E2	0,024	0,018	0,0350	0,0440	0,0530	0,1260	0,1540	0,3100	0,2780
E3	0,056	0,042	0,1760	0,0730	0,2790	0,0580	0,0390	0,3530	0,0220
E4	0,085	0,065	0,1120	0,0780	0,3540	0,2150	0,1880	0,0330	0,0200
E5	0,082	0,062	0,0380	0,0380	0,1630	0,2337	0,3770	0,0883	0,0620
Svorių vidurkis			0,0762	0,0528	0,2234	0,2013	0,1848	0,1755	0,0860
Rangas			6	7	1	2	3	4	5

Norint nustatyti veiksnus, turinčius didžiausią įtaką projektų įgyvendinimo sėkmei, reikia atkreipti dėmesį, kad ši įtaka priklauso ne tik nuo veiksnio svorio dydžio savo grupėje, bet ir nuo veiksmų skaičiaus grupėje ir pačios grupės svarbumo (jos svorio dydžio) lyginant ω_i grupes. Kad visi veiksniai, nepriklausomai nuo grupės būtų vienodomis sąlygomis, kiekvienos i -tosios grupės j -ojo veiksnio svorius ω_{ij} padauginsime iš veiksmų skaičiaus grupėje n_j .

Tada visose grupėse vidutiniai svoriai $1/n_j$ įgis vienodą reikšmę, lygią vienetui. Įtaką svarbumui turi taip pat i -tosios grupės svoris ω_i . Taigi naudojamas naujas dydis q_j^c , įvertinantis visus šiuos aspektus.

Galutiniai statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksmų reikšmingumai skaičiuojami remiantis (12) formule. Veiksniai, turintys didžiausią įtaką projektų įgyvendinimui, atrenkami pagal didžiausias suskaičiuotas q_j^c reikšmes.

Lemiamų sėkmės veiksmų AHP metodu gauti vietiniai ir globalūs reikšmingumai bei prioritetų eilė pateikti 3.14 lentelėje.

3.14 lentelė. Lemiamų sėkmės veiksmų vietiniai ir globalūs reikšmingumai
Table 3.14. Critical success factor's ranking with local and global weights

Tikslas	LSV grupės	Grupių reikšmingumai	LSV	Reikšmingumas grupėje (rangas)	Globalus reikšmingumas (rangas)
1	2	3	4	5	6
Statybos projektų LSV prioritetų nustatymas	Išoriniai veiksniai	0,0762	Socialinė aplinka	0,1515 (3)	0,0923 (48)
			Politinė aplinka	0,1967 (2)	0,1199 (40)
			Fizinė aplinka	0,0879 (6)	0,0536 (59)
			Technologinė aplinka	0,1181 (5)	0,0720 (54)
			Teisinė aplinka	0,1384 (4)	0,0844 (50)
			Kultūrinė aplinka	0,0398 (8)	0,0243 (71)
			Gamtinė ekologinė aplinka	0,0407 (7)	0,0248 (70)
	Instituciniai veiksniai	0,0528	Statybos leidimai	0,2142 (3)	0,0452 (65)
			Statybą reglamentuojantys dokumentai	0,4218 (1)	0,0891 (49)
			Produktų ir paslaugų sertifikavimas	0,2162 (2)	0,0457 (64)
			Standartai	0,1477 (4)	0,0312 (69)
	Su projektu susiję veiksniai	0,2234	Projekto kaina	0,0976 (3)	0,3490 (7)
			Projekto dydis	0,0756 (5)	0,2702 (13)
			Aiškūs ir realūs tikslai	0,1250 (1)	0,4468 (1)
			Projekto tipas	0,0312 (14)	0,1117 (42)

3.14 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
Statybos projektų LSV prioritetų nustatymas	Su projektu susiję veiksniai		Sutarties tipas	0,0384 (12)	0,1372 (35)
			Projekto kompleksiskumas, sudėtingumas ir unikalumas	0,0973 (4)	0,3477 (8)
			Projekto trukmė	0,0602 (8)	0,2153 (21)
			Planavimas	0,1160 (2)	0,4145 (2)
			Inovacijos	0,0458 (10)	0,1639 (26)
			Medžiagos ir įranga	0,0543 (9)	0,1942 (22)
			Priežiūra (monitoringas)	0,0387 (11)	0,1382 (34)
			Statybos metodai	0,0357 (13)	0,1277 (38)
			Nelaimingi atsitikimai	0,0290 (15)	0,1037 (45)
			Pelningumas	0,0705 (6)	0,2521 (15)
			Rizikingumas	0,0208 (16)	0,0742 (52)
			Adekvatus finansavimas	0,0638 (7)	0,2280 (17)
	Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai	0,2013	Projektų valdymo patirtis	0,1660 (1)	0,3677 (4)
			Kompetencija	0,1608 (2)	0,3562 (5)
			Trikdžių šalinimas	0,0539 (9)	0,1195 (41)
			Sprendimų priėmimo efektyvumas	0,1042 (4)	0,2309 (16)
			Kontrolės sistema	0,0676 (8)	0,1498 (32)
			Motyvacija	0,1006 (5)	0,2229 (19)
			Projekto organizacinė struktūra	0,0701 (7)	0,1553(30)
			Gera komunikacija su kitais projekto dalyviais	0,1237 (3)	0,2741 (12)
			Rizikos nustatymas ir prisėmimas	0,0477 (10)	0,1056 (44)
			Techniniai komandos gebėjimai	0,0851(6)	0,1885 (23)
			Personalo klausimai	0,0200 (11)	0,0443 (66)
	Su projekto vadovu susiję veiksniai	0,1848	Kompetencija	0,1637 (1)	0,3933 (3)
			Patirtis	0,1277 (2)	0,3068 (9)
			Techninės žinios	0,0750 (6)	0,1802 (25)
			Lyderio savybės	0,0658 (8)	0,1580 (29)
			Motyvacijos įgūdžiai	0,0404 (11)	0,0970 (47)
			Organizaciniai įgūdžiai	0,0948 (4)	0,2278 (18)
			Koordinavimo įgūdžiai	0,0772 (5)	0,1856 (24)
			Efektyvus konfliktų išsprendimas laiku	0,0568 (9)	0,1364 (36)

3.14 lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6
Statybos projektų LSV prioritetų nustatymas			Gebėjimas prisitaikyti prie projekto pokyčių	0,1207 (3)	0,2899 (11)
			Gebėjimas paskirstyti atsakomybę ir įgaliojimus	0,0676 (7)	0,1625 (27)
			Savo vaidmens ir atsakomybės suvokimas	0,0272 (13)	0,0652 (57)
			Pasitikėjimas	0,0287 (12)	0,0689 (56)
			Sutarties valdymas	0,0544 (10)	0,1307 (37)
	Su statytoju susiję veiksniai	0,1755	Patirtis	0,1579 (4)	0,2217 (20)
			Statytojo tipas	0,0316 (8)	0,0443 (67)
			Dydis	0,0366 (7)	0,0514 (60)
			Įtakingumas	0,0492 (6)	0,0691 (55)
			Galimybės savarankiškai ir laiku priimti sprendimus	0,2132 (2)	0,2992 (10)
			Aiškiai suformuluoti projekto tikslai	0,2503 (1)	0,3513 (6)
			Galimybės prisiimti riziką	0,0698 (5)	0,0980 (46)
			Galimybės kvalifikuotai dalyvauti projekto etapuose	0,1914 (3)	0,2686 (14)
	Su rangovu susiję veiksniai	0,0860	Įmonės charakteristikos	0,0873 (5)	0,0826 (51)
			Techninis ir profesinis pajėgumas	0,1638 (2)	0,1550 (31)
			Patirtis	0,1708 (1)	0,1616 (28)
			Ekonominė ir finansinė būklė	0,1349 (3)	0,1276 (39)
			Savininko vadybininko savybės	0,0339 (11)	0,0320 (68)
			Vadovybės palaikymas	0,0774 (6)	0,0732 (53)
			Darbo ir gamybos kokybė	0,1171 (4)	0,1108 (43)
			Sveikata ir saugumas	0,0516 (9)	0,0488 (62)
			Darbo aplinka	0,0506 (10)	0,0479 (63)
			Technologijų naudojimas	0,0600 (7)	0,0568 (58)
			Subrangovų pasitelkimas	0,0526 (8)	0,0497 (61)

3.2.4. Veiksnių integruotasis reikšmingumas

Siekiant sujungti trimis metodais – santykinės svarbos indeksu, ekspertinio vertinimo ir analitinio hierarchinio proceso – gautus lemiamų sėkmės veiksnių reikšmingumus į visumą, remiantis (15) formule bei *MS Excel* programa, apskaičiuojamas integruotasis reikšmingumas. Gauti rezultatai pateikti 3.15 lentelėje.

3.15 lentelė. Lemiamų sėkmės veiksnių integruotasis reikšmingumas**Table 3.15.** Integrated significances values of critical success factors

LSV grupės	LSV	RII	Ekspertinis vertinimas	AHP	Integruotasis reikšmingumas (rangas)
1	2	3	4	5	6
Išoriniai veiksniai	Ekonominė aplinka	0,3887 (17)	0,1434 (48)	0,1383 (33)	0,0120 (34)
	Socialinė aplinka	0,2704 (68)	0,1278 (67)	0,0923 (48)	0,0049 (53)
	Politinė aplinka	0,2789 (67)	0,1372 (57)	0,1199 (40)	0,0071 (47)
	Fizinė aplinka	0,2451 (69)	0,1280 (66)	0,0536 (59)	0,0026 (66)
	Technologinė aplinka	0,3127 (58)	0,1325 (64)	0,0720 (54)	0,0046 (56)
	Teisinė aplinka	0,2958 (62)	0,1347 (61)	0,0844 (50)	0,0052 (51)
	Kultūrinė aplinka	0,2028 (71)	0,1212 (69)	0,0243 (71)	0,0009 (71)
	Gamtinė ekologinė aplinka	0,2113 (70)	0,1218 (68)	0,0248 (70)	0,0010 (70)
Instituciniai veiksniai	Statybos leidimai	0,3380 (44)	0,1454 (40)	0,0452 (65)	0,0034 (61)
	Statybą reglamentuojantys dokumentai	0,3549 (37)	0,1443 (44)	0,0891 (49)	0,0071 (48)
	Produktų ir paslaugų sertifikavimas	0,3211 (55)	0,1120 (71)	0,0457 (64)	0,0025 (67)
	Standartai	0,3296 (49)	0,1177 (70)	0,0312 (69)	0,0019 (69)
Su projektu susiję veiksniai	Projekto kaina	0,4225 (5)	0,1575 (5)	0,3490 (7)	0,0360 (6)
	Projekto dydis	0,3211 (55)	0,1514 (24)	0,2702 (13)	0,0204 (18)
	Aiškūs ir realūs tikslai	0,3887 (25)	0,1573 (6)	0,4468 (1)	0,0423 (1)
	Projekto tipas	0,3042 (60)	0,1452 (41)	0,1117 (42)	0,0076 (45)
	Sutarties tipas	0,3803 (25)	0,1450 (43)	0,1372 (35)	0,0117 (36)
	Projekto kompleksiskumas, sudėtingumas ir unikalumas	0,3465 (41)	0,1521 (22)	0,3477 (8)	0,0284 (9)
	Projekto trukmė	0,3296 (49)	0,1564 (7)	0,2153 (21)	0,0172 (23)
	Planavimas	0,3887 (17)	0,1537 (14)	0,4145 (2)	0,0384 (5)
	Inovacijos	0,3296 (49)	0,1481 (34)	0,1639 (26)	0,0124 (32)
	Medžiagos ir įranga	0,3718 (31)	0,1497 (29)	0,1942 (22)	0,0167 (24)
	Priežiūra (monitoringas)	0,3296 (49)	0,1499 (27)	0,1382 (34)	0,0106 (38)
	Statybos metodai	0,3211 (55)	0,1483 (33)	0,1277 (38)	0,0094 (41)
	Nelaimingi atsitikimai	0,3127 (58)	0,1434 (49)	0,1037 (45)	0,0072 (46)
	Pelningumas	0,3887 (17)	0,1524 (21)	0,2521 (15)	0,0231 (13)
	Rizikingumas	0,3380 (44)	0,1497 (30)	0,0742 (52)	0,0058 (50)
	Adekvatus finansavimas (ištekliai)	0,3887 (17)	0,1563 (8)	0,2280 (17)	0,0215 (16)

3.15 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai	Projektų valdymo patirtis	0,4141 (6)	0,1661 (1)	0,3677 (4)	0,0392 (4)
	Kompetencija	0,4394 (1)	0,1623 (2)	0,3562 (5)	0,0394 (3)
	Trikdžių šalinimas	0,3465 (41)	0,1513 (25)	0,1195 (41)	0,0097 (39)
	Sprendimų priėmimo efektyvumas	0,3634 (35)	0,1608 (3)	0,2309 (16)	0,0209 (17)
	Kontrolės sistema	0,3465 (41)	0,1534 (16)	0,1498 (32)	0,0123 (33)
	Motyvacija	0,3887 (17)	0,1498 (28)	0,2229 (19)	0,0201 (19)
	Projekto organizacinė struktūra	0,3718 (31)	0,1552 (13)	0,1553(30)	0,0139 (29)
	Gera komunikacija su kitais projekto dalyviais	0,3803 (25)	0,1558 (9)	0,2741 (12)	0,0252 (11)
	Rizikos nustatymas ir priėmimas	0,3380 (44)	0,1530 (17)	0,1056 (44)	0,0085 (43)
	Techniniai komandos gebėjimai	0,3972 (12)	0,1557 (11)	0,1885 (23)	0,0181 (22)
	Personalo klausimai	0,3296 (49)	0,1437 (47)	0,0443 (66)	0,0033 (63)
Su projekto vadovu susiję veiksniai	Kompetencija	0,4394 (1)	0,1557 (10)	0,3933 (3)	0,0417 (2)
	Patirtis	0,4056 (10)	0,1578 (4)	0,3068 (9)	0,0304 (8)
	Techninės žinios	0,3803 (25)	0,1555 (12)	0,1802 (25)	0,0165 (25)
	Lyderio savybės	0,3972 (12)	0,1471 (36)	0,1580 (29)	0,0143 (28)
	Motyvavimo įgūdžiai	0,3972 (12)	0,1460 (39)	0,0970 (47)	0,0087 (42)
	Organizaciniai įgūdžiai	0,4141 (6)	0,1526 (18)	0,2278 (18)	0,0223 (15)
	Koordinavimo įgūdžiai	0,4310 (3)	0,1506 (26)	0,1856 (24)	0,0187 (21)
	Efektyvus konfliktų išsprendimas laiku	0,4141 (6)	0,1478 (35)	0,1364 (36)	0,0129 (31)
	Gebėjimas prisitaikyti prie projekto pokyčių	0,3718 (31)	0,1490 (31)	0,2899 (11)	0,0249 (12)
	Gebėjimas paskirstyti atsakomybę ir įgaliojimus	0,3718 (31)	0,1467 (37)	0,1625 (27)	0,0137 (30)
	Savo vaidmens ir atsakomybės suvokimas	0,3380 (44)	0,1422 (51)	0,0652 (57)	0,0049 (55)
	Pasitikėjimas	0,3380 (44)	0,1431 (50)	0,0689 (56)	0,0052 (52)
	Sutarties valdymas	0,3972 (12)	0,1410 (53)	0,1307 (37)	0,0113 (37)
Su statytoju susiję veiksniai	Patirtis	0,3549 (37)	0,1537 (15)	0,2217 (20)	0,0187 (20)
	Statytojo tipas	0,3042 (60)	0,1340 (62)	0,0443 (67)	0,0028 (65)
	Dydis	0,2958 (62)	0,1331 (63)	0,0514 (60)	0,0031 (64)
	Įtakingumas	0,2958 (62)	0,1320 (65)	0,0691 (55)	0,0042 (58)
	Galimybės savarankiškai ir laiku priimti sprendimus	0,4141 (6)	0,1375 (56)	0,2992 (10)	0,0264 (10)
	Aiškiai suformuluoti projekto tikslai	0,4310 (3)	0,1525 (20)	0,3513 (6)	0,0358 (7)
	Galimybės prisiimti riziką	0,3803 (25)	0,1441 (46)	0,0980 (46)	0,0083 (44)
	Galimybės kvalifikuotai dalyvauti įvairiose projekto etapuose	0,3887 (17)	0,1422 (52)	0,2686 (14)	0,0230 (14)

3.15 lentelės pabaiga

1	2	3	4	5	6
Su rangovu susiję veiksniai	Įmonės charakteristikos	0,3549 (37)	0,1452 (42)	0,0826 (51)	0,0066 (49)
	Techninis ir profesinis pajėgumas	0,3972 (12)	0,1517 (23)	0,1550 (31)	0,0145 (27)
	Patirtis	0,3887 (17)	0,1526 (19)	0,1616 (28)	0,0148 (26)
	Ekonominė ir finansinė būklė	0,4056 (10)	0,1485 (32)	0,1276 (39)	0,0119 (35)
	Savininko vadybininko savybės	0,2958 (62)	0,1357 (60)	0,0320 (68)	0,0020 (68)
	Vadovybės palaikymas	0,2958 (62)	0,1364 (59)	0,0732 (53)	0,0046 (57)
	Darbo ir gamybos kokybė	0,3775 (25)	0,1463 (38)	0,1108 (43)	0,0095 (40)
	Sveikata ir saugumas	0,3549 (37)	0,1376 (55)	0,0488 (62)	0,0037 (60)
	Darbo aplinka	0,3296 (49)	0,1372 (58)	0,0479 (63)	0,0034 (62)
	Technologijų naudojimas	0,3887 (17)	0,1442 (45)	0,0568 (58)	0,0049 (54)
	Subrangovų pasitelkimas	0,3634 (35)	0,1387 (54)	0,0497 (61)	0,0039 (59)

Apibendrinus gautus galutinius reikšmingumus, 3.16 lentelėje pateikiamas labiausiai Lietuvos statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių dešimtukas, pradedant nuo didžiausią įtaką darančio mažėjimo tvarka.

3.16 lentelė. 10 svarbiausių statybos projektų įgyvendinimą lemiančių veiksnių
Table 3.16. The top 10 of success factors in the implementation of construction projects

Rangas	Statybos projektų LSV	Veiksnių grupė
1	Aiškūs ir realūs tikslai	Su projektu susiję veiksniai
2	Kompetencija	Su projekto vadovu susiję veiksniai
3	Kompetencija	Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai
4	Projektų valdymo patirtis	Su projekto valdymu ir komanda susiję veiksniai
5	Planavimas	Su projektu susiję veiksniai
6	Projekto kaina	Su projektu susiję veiksniai
7	Aiškiai suformuoti projekto tikslai	Su statytoju susiję veiksniai
8	Patirtis	Su projekto vadovu susiję veiksniai
9	Projekto kompleksiskumas, sudėtingumas ir unikalumas	Su projektu susiję veiksniai
10	Galimybės savarankiškai ir laiku priimti sprendimus	Su statytoju susiję veiksniai

3.3. Rezultatų aptarimas

Šio poskyrio tikslas – pateikti gautų rezultatų analizę (3.2.4 skirsnis, 3.15 lentelė), pristatyti praktinį rezultatų taikymą ir tyrimo apribojimus. Galutiniai duomenys rodo, kad ne visi veiksniai daro vienodą poveikį statybos projektų įgyvendinimo sėkmei.

Apskaičiavus Lietuvos statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių reikšmingumus, matyti, kad svarbiausias veiksnys – aiškūs ir realūs tikslai ($q_1 = 0,0423$). Kadangi projekte dirba skirtingų požiūrių, kvalifikacijos, patirties žmonės, todėl neaiškiai suformuluoti projekto tikslai gali būti suprasti skirtingai, o dėl to projektas gali žlugti. Siekiant, kad statybos projektas būtų įvykdytas sėkmingai, projekto tikslas turi būti aiškiai ir tiksliai apibrėžtas dar prieš imantis kitų planavimo darbų ir sutartas su visais svarbiausiais projekto dalyviais. Turi būti aišku, kodėl projektas reikalingas ir kokią naudą jis atneš kiekvienam iš jų, įskaitant ir organizaciją. Taip pat reikia atkreipti dėmesį, kad projekto tikslai būtų ne tik aiškūs, bet ir realūs, tai yra pasiekiami ir apibrėžti laike. Tai skatintų siekti rezultatų, suteiktų galimybę planuoti ir sėkmingai įgyvendinti projektą. Aiškiai suformuoti tikslai ($q_7 = 0,0357$) – labai svarbus sėkmės veiksnys ir su statytoju susijusių veiksnių grupėje. Bendroje eilėje jie užima gana aukštą septintą vietą.

Labai didelę įtaką statybos projekto įgyvendinimo sėkmei turi projekto vadovo kompetencija ($q_2 = 0,0417$). Statybos projektams būdingos krizės ir neapibrėžtumas, o tai dažniausiai patikrina projekto vadovo galimybes ir jo darbo efektyvumą. Šio veiksnio išskyrimas rodo, kad ir Lietuvos statybos sektoriuje dirbantys specialistai pritaria minčiai, jog projektų sėkmė labai priklauso nuo statybos projektų valdytojo kompetencijos. Jie teigia, kad projekto vadovo kompetencija savaime jau yra sėkmingo projekto veiksnys, tačiau yra sunkumų, susijusių su projektų vadovų įdarbinimu, kai reikia atsirinkti konkrečiam projektui su atitinkamomis žiniomis, įgūdžiais ir patirtimi reikalingus žmones. Tinkama kvalifikacija dažnai gali klaidingai atspindėti bendrą pajėgumą. Taigi renkantis vadovą, reikia atkreipti dėmesį į tokius rodiklius, kaip sertifikatų turėjimas, išsilavinimas, ankstesnė veikla. Labai svarbu žinoti, ar ankstesni projektai buvo vykdyti panašiomis aplinkybėmis, tai yra ar panašus projekto dydis, sudėtingumas, rizikos lygis. Projekto vadovo pasirinkimas yra labai svarbus sprendimas, nepaisant to, kad tradiciniai interviu su ekspertais dažnai būna dviprasmiški, šališki ir netikslūs.

Projektų vadovai turi gebėti kvalifikuotai spręsti nenumatytas problemas, todėl projekto sėkmė priklauso nuo projekto vadovų lyderio savybių ir jų gebėjimų pritraukti geriausią komandą. Atsižvelgiant į gautus tyrimo rezultatus, projekto komandos narių kompetencija ($q_3 = 0,0394$) yra trečiasis pagal svarbumą sėkmės veiksnys. Projekto komandoje dirba užsakovai, architektai, sąmatininkai,

konstruktoriai, rangovai, vadybininkai ir kiti statybų pramonės dalyviai, kurie susiję su jo įgyvendinimu. Jie projektuoja, skaičiuoja, planuoja, gamina, prižiūri procesą ir įgyvendina sprendinius. Kompetencijos sąvoka yra ganėtinai plati ir ją sudėtinga apibrėžti bei įvertinti. Į ją įeina žinios, įgūdžiai, susiję su profesine darbuotojo darbo sritimi, gebėjimai ir asmeninės savybės, kurie taikomi ir kasdienėje veikloje, taip pat gebėjimas bendrauti su kitais žmonėmis, dirbti komandoje, gebėjimas pažinti, analizuoti, rasti sprendimus. Norint parinkti sėkmingai dirbančią komandą, reikia atsižvelgti į visus šiuos kompetencijos elementus.

Tiek iš literatūros apžvalgos, tiek iš tyrimo rezultatų matyti, kad labai svarbus sėkmės veiksnys yra komandos projektų valdymo patirtis ($q_4 = 0,0392$). Dažnai moksliniuose šaltiniuose patirtis priskiriama prie kompetencijos elementų, bet kadangi tai ganėtinai apibrėžtas ir dažnai statybos projektų valdymo literatūroje minimas kaip labai svarbus veiksnys, šiame tyrime jis irgi buvo nagrinėjamas atskirai. Renkantis žmogų į bet kokią kitą darbą, visada prašoma nurodyti patirtį, taigi ir statybos projektai yra ne išimtis. Apibendrinus rezultatus, galima teigti, kad svarbi ne tik komandos narių patirtis, bet ir projekto vadovo patirtis ($q_8 = 0,0304$). Ji yra aštuntas pagal svarbumą veiksnys. Taigi tiek renkantis projekto vadovą, tiek vadovui renkant komandos narius, būtina atsižvelgti į jų patirtį siekiant kuo geresnių projekto rezultatų. Tai padėtų numatyti ir išvengti galimų klaidų.

Tyrimo rezultatai rodo, kad penktasis pagal reikšmingumą veiksnys yra planavimas ($q_5 = 0,0384$). Jis priklauso su projektu susijusių veiksnių grupei. Literatūroje planavimas taip pat labai dažnai priskiriamas prie statybos projektų lemiamų sėkmės veiksnių. Projekto planavimas – pagrindinis ir sudėtingas procesas. Į jį įeina ir biudžeto, ir tvarkaraščio sudarymas, taip pat technologijų, metodų parinkimas, įvairūs organizaciniai klausimai ir t. t. Kad projektas būtų sėkmingas, planavimas turėtų būti daromas logiškai, kruopščiai ir sąžiningai. Prastai suplanuotas projektas dažnai būna padidėjęs biudžeto ir užbaigimo vėlavimo priežastimi. Siekiant užtikrinti, kad projektas būtų užbaigtas laiku, reikia ne tik atidžiai stebėti ir kontroliuoti laiką bei išlaidas, bet ir peržiūrėti projekto įgyvendinimo apimtis ir planus.

Projekto kaina ($q_6 = 0,0360$) statybos projektų įgyvendinimo sėkmei taip pat daro nemažą įtaką. Labiausiai kaina yra susijusi su projekto atlikimo laiku bei kokybe. Dažnai mažesnė kaina negarantuoja kokybės. Siekiant sutaupyti, dažnai naudojamos prastesnės medžiagos, darbai gali būti atliekami skubotai, nesilaikant technologinių reikalavimų. Aukšta darbų kokybė ir jų atlikimas laiku lemia vartotojo pasitenkinimą, tačiau ir didina projekto kainą. Kainą veikia ir paklausa. Didėjant paklausai, didėja ir darbų atlikimo, medžiagų, įrenginių kaina. Nenumatytos aplinkybės taip pat gali didinti kainą. Taigi labai svarbu, jau planuojant ir rengiant techninį projektą, numatyti galimas kainos kitimo galimybes ir techninius sprendimus. Kalbant apie pelningumą, ekspertų nuomone, kuo vertin-

gesnis projektas, tuo didesnę pelną galima gauti. O pelningumas yra tiesiogiai susijęs su projektų sėkme. Tarp visų veiksmų jis užima pakankamai aukštą tryliktoją vietą.

Remiantis tyrimo rezultatais, projekto kompleksiskumas, sudėtingumas ir unikalumas ($q_9 = 0,0284$) taip pat stipriai veikia projekto sėkmę. Šis veiksnys pagal reikšmingumą užima devintąją vietą bendroje eilėje. Vykdamas sudėtingą projektą, gali kilti ir daugiau problemų, yra sunkiau suderinti visų projekto dalyvių darbą, keistis informacija ir t. t. Kalbant apie projekto unikalumą, gali susidaryti priešinga situacija. Pasak ekspertų, vien jau tai, kad projektas yra unikalus, jis jau gali būti sėkmingas.

Lemiamų sėkmės veiksmų dešimtuose paskutiniuose vietose užima statytojams suteikta galimybė laiku ir savarankiškai priimti sprendimus ($q_{10} = 0,0264$). Ekspertų nuomone, šis veiksnys turi taip pat nemažą įtaką projektų įgyvendinimo sėkmei. Galima teigti, kad yra labai svarbu pasitikėjimas statytoju. Statytojų reakcija turėtų apimti keletą dalykų. Visų pirma, jiems patiems turi būti aiškūs jų sprendimai. Antra, jie turi į juos greitai reaguoti. Trečia, jie turi įsitikinti, kad tie sprendimai bus aiškiai perduoti kitoms suinteresuotoms grupėms.

Išanalizavus lemiamų sėkmės veiksmų dešimtuką, galima pastebėti, kad jį sudaro tik keturių grupių veiksniai: su projekto vadovu, su projekto valdymu ir komanda, su projektu ir su statytoju susiję veiksniai. Išorinių ir institucinių veiksmų reikšmingumai yra mažesni. Būtų neteisinga teigti, kad išoriniai veiksniai mažiausiai veikia projekto sėkmę, bet rezultatai rodo, kad išoriniai veiksniai veikia visus projektus vienodai ir jų negali paveikti projekto vadovas ir komanda. Jie nepriklauso nuo projekto veiklos, bet įtaka pačiam rezultatui – teigiamam arba neigiamam – gali būti stipri. Projekto rezultatams didžiausią įtaką tarp išorinių veiksmų daro ekonominė aplinka, mažiausią – kultūrinė. Pastaroji užima paskutinę vietą bendroje veiksmų eilėje. Institucinių veiksmų grupėje didžiausią įtaką daro statybą reglamentuojantys dokumentai, mažiausią – standartai.

Iš vidinių statybos projekto sėkmės veiksmų į lemiamų veiksmų dešimtuką nepatenka tik su rangovu susiję veiksniai. Vėl gi tai nereiškia, kad jie nedaro įtakos projekto įgyvendinimui, tiesiog rezultatai atspindi tai, kad ne visada atliekant statybos projektus pasitelkiami rangovai, todėl ir su jais susiję veiksniai nėra patys reikšmingiausi. Jeigu vis dėlto reikalinga rangovų pagalba, reikia atkreipti dėmesį į rangovų patirtį ir techninį bei profesinį jų pajėgumą. Nuo šių veiksmų labiausiai priklauso, ar projektas bus sėkmingas, ar ne. Mažiausią įtaką šioje grupėje lemia vadybininko savybės.

Norint suprasti projekto sėkmės elementus, per pastaruosius 20 metų pasaulyje buvo atlikta įvairių tyrimų. Pirmaisiais metais sėkmingas projekto įgyvendinimas iš esmės buvo susijęs su jo veiklos priemonėmis, pagrįstomis laiku, kaina ir projekto kokybe. Jie dažnai buvo aptariami kiekviename straipsnyje apie projekto sėkmę. Naujo tūkstantmečio pradžioje mokslinėje literatūroje pasirodė

tendencija nuo įprastų laiko, kainos ir kokybės kriterijų pereiti prie išsamesnių veiksmų, reikalingų įvairiais statybos etapais, sąrašo. Atsižvelgiant į galutinį vartotoją, sudėtingėjančią ir konkurencingą statybos pramonės verslo aplinką, sąraše atsirado tokie veiksniai, kaip sauga, vartotojų pasitenkinimas, ilgalaikio verslo svarba. Į projekto įgyvendinimo sėkmę pradedama žiūrėti plačiau – kaip į strateginę jungiamąją grandį, kuri jungia galutinį produktą su galutinio vartotojo pasitenkinimu siekiant bendro projekto tikslo – projekto sėkmės.

Literatūros apžvalga rodo besiformuojančią tendenciją, kad projekto sėkmė priklauso ne tik nuo „kietųjų“, bet ir nuo „minkštųjų“ projekto valdymo funkcijų, kurio ms priskiriami žmogiškieji veiksniai. Jie yra susiję su neoficialiais statybos projekto klausimais, tokiais kaip pasitikėjimas, įsipareigojimas, efektyvus bendravimas tarp suinteresuotų šalių, patirtis, kompetencija. Šie veiksniai dažniausiai susiję su projekto dalyvių požiūriu ar mentalitetu. Jie susideda iš mažiau apčiuopiamų aspektų, kurie yra daug daugiau subjektyvūs ir sunkiau išmatuojami, lyginant su „kietaisiais“ projektų klausimais, tokiais kaip technologijos, statybos metodai, projektų finansavimas ar kokybė, tačiau ne mažiau svarbūs.

Apžvelgiant gautus rezultatus ir svarbiausius sėkmės veiksmus, tokia tendencija matoma ir Lietuvoje. Lemiamų sėkmės veiksmų dešimtuose reikšmingiausiais įvardyti būtent „minkštieji“ veiksniai: kompetencija, patirtis, planavimas, gebėjimas laiku ir savarankiškai priimti sprendimus. Panagrinėjus ir antrąją sėkmės veiksmų dešimtuką, rezultatai išlieka panašūs. Jame vyrauja taip pat „minkštieji“ veiksniai, tokie kaip komunikacija su projekto dalyviais, gebėjimas prisitaikyti prie projekto pokyčių, pokyčių valdymas, galimybė kvalifikuotai dalyvauti įvairiose projekto etapuose, vadovo organizaciniai įgūdžiai, komandos sprendimų priėmimo efektyvumas, motyvacija. Tarp lemiamų sėkmės veiksmų įsimašo tik keli „kietieji“ veiksniai, tokie kaip projekto kaina, dydis, finansavimas. Apibendrinant galima teigti, kad kompetentinga komanda su išmanančiais, patyrusiais ir įgudusiais asmenimis yra būtina projekto sėkmei. Visų projekte dalyvaujančių šalių įsipareigojimas ir atsidavimas, taip pat ir abipusių poreikių, problemų ir sprendimų suvokimas labai pagerintų bendrą projekto efektyvumą.

Apžvelgus patį tyrimą ir tyrimo rezultatus, galima teigti, kad yra keletas ir apribojimų. Toliau pateikiami dabartinio tyrimo trūkumai ir nurodymai, kuriuos praplėtus, darbas galėtų būti taikomas projektų valdymo žinių srityje. Du pagrindiniai šio tyrimo veiksniai – tyrimo taikymas ir taikoma metodika. Nors tyrimas orientuotas į statybos projektus vienoje šalyje, jų nerekomenduojama pateikti kaip visos statybos pramonės apibendrinimo dėl statybos pramonės kaip visumos. Darbe pateikta informacija apie Lietuvos statybos projektų įgyvendinimo sėkmės veiksmus ir išvados negali būti tiesiogiai taikomos kitoms šalims.

Kalbant apie anketų duomenų patikimumą, taip pat gali pasitaikyti netikslumų, nes dauguma pirminio tyrimo anketų buvo pildyta jas išsiuntus elektroniniu paštu. Nors anketos buvo siunčiamos nuosekliai, atsirenkant įmones ar konk-

rečius asmenis pagal jų veiklą, patirtį, rezultatus, vis dėlto gali būti maža galimybė, kad jas užpildė ne patys valdytojai, bet jų padėjėjai ar kitų skyrių vadovai. Be to, ne visi ekspertai sureagavo į laišką ir dalis anketų nesugrįžo. Pirminės apklausos metu buvo gautos 27 užpildytos anketos, vėlesnės apklausos metu – 30 anketų. Galbūt didesnis duomenų kiekis tiksliau atspindėtų esamą situaciją, bei būtų galima pritaikyti sudėtingesnius statistinius metodus.

Statybos projekto įgyvendinimo procese dalyvauja keletas suinteresuotų grupių, ateityje, siekiant išsamesnių tyrimo rezultatų, apklausą būtų tikslinga daryti iš rangovo, statytojo (užsakovo), projektuotojo perspektyvos bei atsižvelgiant į projekto dydį ir tipą.

3.4. Trečiojo skyriaus išvados

1. Išanalizavus įvairių pasaulio šalių mokslininkų tyrimus, nustatyta, kad nėra vieno geriausio metodo lemiamiems sėkmės veiksniams vertinti. Norint gauti patikimus rezultatus, gauti apklausų duomenys apdoroti trimis metodais – skaičiuojant santykinės svarbos indeksą, taikant ekspertinį vertinimą ir analitinio hierarchijos proceso metodą.
2. Apskaičiavus sėkmės veiksnių santykinės svarbos indeksą, nustatyta, kad šis metodas, nors ir plačiai taikomas, turi trūkumų. Nors ekspertai ir vertino skirtingų grupių veiksnius atskirai, tačiau dėl naudojamos penkių balų vertinimo skalės dauguma veiksnių įgijo vienodas svorių reikšmes. Norint patobulinti vertinimo metodiką, buvo papildomai taikyti metodai, kuriuose naudojama platesnė vertinimo skalė ir atskirų veiksnių svarbumo vietos negali kartotis.
3. Nustatant veiksnius, turinčius didžiausią įtaką projektų įgyvendinimo sėkmei, pastebėta, kad ši įtaka priklauso ne tik nuo veiksnio svorio dydžio savo grupėje, bet ir nuo veiksnių skaičiaus grupėje bei pačios grupės svarbumo. Apskaičiuojant globalius reikšmingumus, naudojamas naujas dydis, įvertinantis visus šiuos aspektus. Siekiant sudaryti lemiamų sėkmės veiksnių dešimtuką, būtina apibendrinti trimis metodais (RII, ekspertinio vertinimo, AHP) gautus reikšmingumus, apskaičiuojant integruotąjį reikšmingumą.
4. Gauti tyrimo rezultatai rodo, kad aiškūs ir realūs projekto tikslai (kurie būtų suprantami ir statytojui), projekto vadovo bei komandos kompetencija ir patirtis, planavimas, projekto kaina, kompleksiškas, sudėtingumas, unikalumas ir galimybė statytojui laiku ir savarankiškai priimti sprendimus yra patys svarbiausi veiksniai, darantys didžiausią įtaką Lietuvos statybos projekto sėkmei.

5. Šio mokslinio tyrimo metu parengta statybos projektų įgyvendinimą lemiančių sėkmės veiksnių vertinimo metodika, kuri gali būti taikoma ne tik Lietuvoje, bet ir užsienio šalyse. Daugiakriterių metodų naudojimas yra tinkamas būdas vertinti projektų įgyvendinimą lemiančius sėkmės veiksnius, randant kompromisą tarp ekspertų nuomonių.

Bendrosios išvados

1. Atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad nėra vieningo sutarimo dėl projekto sėkmės sąvokos. Sėkmės suvokimas priklauso nuo projekto tikslų, suinteresuotų šalių požiūrio, įgyvendinimo būdų, lūkesčių, todėl vienareikšmiškai apibrėžti projekto sėkmę yra sudėtinga.
2. Projekto sėkmė yra kartotina, todėl lemiamų sėkmės veiksnių nustatymas tampa vis svarbesnis. Sudėtingėjant projektams pagrindinių veiksnių, tokių kaip kaina, laikas, kokybė, nebepakanka. Išanalizavus mokslinę literatūrą, susijusią su statybos projektų įgyvendinimą lemiančiais sėkmės veiksniais, nustatyta, kad nėra vienodų sėkmės veiksnių, tinkamų visiems projektams. Sėkmės veiksniai kinta atsižvelgiant į šalį, projekto tipą, dydį, trukmę, sudėtingumą, taikomus metodus, medžiagas, įrenginius, projekto komandos narius ir kitus veiksnius.
3. Išanalizavus teoriniuose modeliuose naudojamus lemiamus sėkmės veiksnius, sudaryta veiksnių, darančių įtaką statybos projektų sėkmei, sistema, apimanti mikro-, mezo- ir makroaplinkas. Esant dideliame kiekiui veiksnių, tikslinga juos pagal tam tikrus požymius sugrupuoti į septynias grupes: išorinius veiksnius, institucinius veiksnius, veiksnius, su-

sijusius su: projektu, projektų valdymu ir komandos nariais, projekto vadovu, statytoju (užsakovu) ir įmone (rangovu). Remiantis šia sistema, sukurtas originalus statybos projektų įgyvendinimo sėkmę lemiančių sėkmės veiksmų analizės modelis.

4. Išanalizavus įvairių pasaulio šalių mokslininkų tyrimus, nustatyta, kad nėra vieno geriausio metodo lemiamiems sėkmės veiksniams vertinti. Kadangi projekto sėkmė yra daugiafunkcis dydis, ją veikiančius veiksmus rekomenduojama vertinti taikant daugiakriterius metodus. Siekiant gauti tikslesnius rezultatus, apklausų duomenys apdoroti trimis metodais – skaičiuojant santykinės svarbos indeksą, taikant ekspertinį vertinimą ir analitinio hierarchijos proceso metodą. Gauti rezultatai sujungiami į visumą, skaičiuojant integruotąjį reikšmingumą.
5. Apskaičiuojant globalius reikšmingumus pastebėta, kad veiksmų įtaka priklauso ne tik nuo veiksmo svorio dydžio savo grupėje, grupės svarbos, bet ir nuo veiksmų skaičiaus grupėje, todėl naudojamas naujas dydis, įvertinantis visus šiuos aspektus.
6. Nustačius ir įvertinus sėkmės veiksmus, pateikiamas labiausiai statybos projektų įgyvendinimo sėkmę lemiančių sėkmės veiksmų dešimtukas: aiškūs ir realūs projekto tikslai, projekto vadovo kompetencija, komandos kompetencija, patirtis, projekto planavimas, kaina, kompleksiškas, sudėtingumas, unikalumas bei galimybė statytojui laiku ir savarankiškai priimti sprendimus.
7. Sėkmės veiksmų dešimtukas parodo, kad šių veiksmų indėlis, siekiant sėkmingai įgyvendinti projektą, yra daug svarbesnis nei kitų. Matoma besiformuojanti tendencija, kad projekto sėkmei didesnę įtaką daro „minkštieji“, arba dar kitaip vadinami žmogiškieji, veiksniai, išstumdami iš pagrindinių pozicijų „kietuosius“ veiksmus. „Minkštieji“ veiksniai pirmajame dešimtuose sudaro 60 %, antrajame dešimtuose – net 70 %.

Literatūra ir šaltiniai

Abdul-Aziz, A.-R.; Jahn Kassim, P. S. 2011. Objectives success and failure factors of housing publicprivate partnerships in Malaysia, *Habitat International* 35(2011): 150–157. <http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2010.06.005>

Abdul-Rahman, H.; Wang, C.; Muhammad, N. B. 2011. Project performance monitoring methods used in Malaysia and perspectives of introducing EVA as a standard approach, *Journal of Civil Engineering and Management* 17(3): 445–455. <http://dx.doi.org/10.3846/13923730.2011.598331>

Adamonytė, I.; Vaičiukynas, V.; Gudas, M. 2008. Projektų valdymas ir vandens politika. Kaunas: Ardiva. 68 p. Prieiga internete: <http://www.scribd.com/doc/75447557/13-vandens-politika>

Adnan, H.; Hashim, N.; Marhani, M. A.; Johari, M. A. Y. 2013. Project management success for contractors, *International Journal of Social. Human Science and Engineering* 7(2): 162–166.

Agyakwa-Baah, A.; Chileshe, N.; Stephenson, P. 2010. Critical success factors for risk assessment and management processes implementation: perceptions of construction professionals in Ghana, *PM-05 – Advancing Project Management for the 21st Century “Concepts. Tools & Techniques for Managing Successful Projects”*, 2010 m. gegužės 29–31 d., Heraklion, Kreta, Graikija.

Ahadzie, D. K.; Proverbs, D. G.; Olomolaiye, P. O. 2008. Critical success criteria for mass house building projects in developing countries, *International Journal of Project Management* 26(6): 675–687.

Aibinu, A. A.; Jagboro, G. O. 2002. The effects of construction delays on project delivery in Nigerian construction industry, *International Journal of Project Management* 20(2002): 593–599.

Aje, O. I.; Odusami, K.T.; Ogunami, D. R. 2009. The impact of contractors’ management capability on cost and time performance of construction projects in Nigeria, *Journal of Financial Management of Property and Construction* 14(2): 171–187.

Aksorn, T.; Hadikusumo, B. H. W. 2006. Critical success factors influencing safety program performance in Thai construction projects, *Safety Science* 46: 709–727.

Al Haadir, S.; Panuwatwanich, K. 2011. Critical success factors for safety program implementation among construction companies in Saudi Arabia, *Procedia Engineering* 14: 148–155. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2011.07.017>

Al Khali, M. I. 2001. Selecting the appropriate project delivery method using AHP, *International Journal of Project Management* 20: 469–474.

Albogamy, A.; Scott, D.; Dawood, N.; Bekr, G. 2013. Addressing crucial risk factors in the MiddleEast construction industries: a comparative study of Saudi Arabia and Jordan, *Sustainable Building Conference* 2013: 118–128.

Alshaw, M.; Ingirige, B. 2003. Web-enabled project management: an emerging paradigm in construction, *Automation in Construction* 12: 341–364.

Al-Shibly, H. H.; Louzi, B. M.; Hiassat, M. A. 2013. The impact of risk management on construction projects success from the employees perspective, *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business* 5(4): 12–43.

Al-Tmeemy, S. M. H. M.; Abdul-Rahman, H.; Harun, Z. 2010. Future criteria for success of building projects in Malaysia, *International Journal of Project Management* 29(3): 337–348.

Alzahrani, J. I.; Emsley, M. W. 2013. The impact of contractors' attributes on construction project success: a post construction evaluation, *International Journal of Project Management* 31(2): 313–322.

Aminbakhsh, S.; Gunduz, M.; Sonmez, R. 2013. Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects, *Journal of Safety Research* 46: 99–105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2013.05.003>

Ankrah, N. A. 2007. *An investigation into the impact of culture on construction project performance*: doctoral thesis.

Arslan, G.; Kivrak, S. 2008. Critical factors to company success in the construction industry, *Engineering and Technology* 45(9): 43–46.

Arslan, G.; Kivrak, S.; Birgonul, M. T.; Dikmen, I. 2008. Improving sub-contractor selection process in construction projects: Web-based sub-contractor evaluation system (WEBSES), *Automation in Construction* 17: 480–488.

Ashley, D. B.; Laurie, C. S.; Jaselskis, E. J. 1987. Determinants of construction project success, *Project Management Journal* 18(2): 69–79.

Atkinson, R. 1999. Project management: cost, time and quality. two best guesses and a phenomenon. its time to accept other success criteria, *International Journal of Project Management* 17: 337–342.

Aziz, R. F. 2013. Ranking of delay factors in construction projects after Egyptian revolution, *Alexandria Engineering Journal* 52(3): 387–406.

Baccarini, D. 1999. The logical framework method for defining project success, *Project Management Journal* 30(4): 25–32.

- Bari, N. A. A.; Yusuff, R.; Ismail, N.; Jaapar, A.; Ahmad, N. 2012. Factors influencing the construction cost of Industrialised Building System (IBS) projects, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 35: 689–696.
- Barry, M-L.; Uys, L. 2011. An investigation into the status of project management in South Africa, *South African Journal of Industrial Engineering* 22(1): 29–44.
- Banaitienė, N.; Banaitis, A. 2006. Statybos projektų valdymo pagrindai: mokomoji knyga. Vilnius: *Technika*. 202 p.
- Banaitienė, N.; Banaitis, A.; Norkus, A.; Lopes, J. 2010. The perception and management of risk in Lithuanian construction company, *The 10th International Conference “Modern Building Materials. Structures and Techniques”*, May 19–21 2010, Vilnius, Lithuania, 373–378.
- Belassi, W.; Tukel, O. I. 1996. A new framework for determining critical success/failure factors in projects, *International Journal of Project Management* 14(3): 141–151.
- Belout, A.; Gauvreau, C. 2004. Factors influencing project success: the impact of human resource management, *International Journal of Project Management* 22: 1–11.
- Bitarafan, M.; Hashemkhani Zolfani, S.; Arefi, S. L.; Zavadskas, E. K. 2012. Evaluating the construction methods of cold-formed steel structures in reconstructing the areas damaged in natural crises. using the methods AHP and COPRAS-G, *Archives of Civil and Mechanical Engineering* 12(3): 360–367. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acme.2012.06.015>
- Bradley, J. 2008. Management based critical success factors in the implementation of Enterprise Resource Planning systems, *International Journal of Accounting Information Systems* 9: 175–200.
- Bryde, D. J.; Robinson, L. 2005. Client versus contractor perspectives on project success criteria, *International Journal of Project Management* 23(2005): 622–629.
- Chan, A. P. C.; Chan, A. P. L. 2004. Key performance indicators for measuring construction success, *Benchmarking: an International Journal* 11(2): 203–221.
- Chan, A. P. C.; Ho, D. C. K.; Tam, C. M. 2001. Design and build project success factors: multivariate analysis, *Journal of Construction and Engineering Management ASCE* 127(2): 93–100.
- Chan, D.; Kumaraswamy, M. 1997. A comparative study of causes of time overruns in Hong Kong construction projects, *International Journal of Project Management* 15(1): 55–63.
- Chan, D. W. M.; Kumaraswamy, M. M. 2002. Compressing construction durations: lessons learned from Hong Kong building projects, *International Journal of Project Management* 20(1): 23–25.
- Chan, I. P. C.; Scott, D.; Lam, E. W. M. 2002. Framework of success criteria for design / build projects, *Journal of Management in Engineering* 18: 120–128.
- Chen, W. T.; Chen, T.-T.; Lu, Ch. Sh.; Liu, Sh.-Sh. 2012. Analyzing relationships among success variables of construction partnering using structural equation modeling: a case study of Taiwan's construction industry, *Journal of Civil Engineering and Management* 18: 783–794.
- Chen, T.-T.; Wu, T.-C. 2012. Construction project partnering using fuzzy based decision making methodology, *Journal of the Chinese Institute of Engineers* 35: 269–284.
- Cheng, A. -C. 2013. A fuzzy multiple criteria comparison of technology valuation methods for the new materials development, *Technological and Economic Development of Economy* 19(3): 397–408. <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2013.821687>

- Cheng, E. W. L.; Li, H. 2002. Construction partnering process and associated critical success factors: quantitative investigation, *Journal of Management in Engineering* 18(4): 194–202.
- Cheng, E. W. L.; Li, H.; Ho, D. C. K. 2002. Analytic hierarchy process (AHP): a defective tool when used improperly, *Measuring Business Excellence* 6(4): 33–37. DOI: 10.1108/13683040210451697.
- Chou, J. S.; Pham, A. D.; Wang, H. 2013. Bidding strategy to support decision-making by integrating fuzzy AHP and regression-based simulation, *Automation in Construction* 35: 517–527. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2013.06.007>
- Chua, D. K. H.; Kog, Y. C.; Loh, P. K. 1999. Critical success factors for different project objectives, *Journal of Construction Engineering and Management* 125(3): 142–150.
- Clarke, A. 1999. A practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management, *International Journal of Project Management* 17(3): 139–145.
- Cleland, D. I.; Kerzner, H. 1985. *A project management dictionary of terms*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Cleland, D. I.; King, W. R.; Pinto, J. K.; Slevin, D. P. 2008. *Project management handbook*. Second edition.
- Cooke-Davis, T. 2002. The “real” success factors on projects, *International Journal of Management* 20(3): 185–190.
- De Wit, A. 1988. Measurement of project success, *International Journal of Project Management* 6(3): 164–170.
- Deng, S. M.; Li, H.; Tam, C. M.; Shen, Q. P.; Love, P. E. D. 2001. An application of the internet-based project management system, *Automation in Construction* 10: 239–246.
- Desai, M.; Bhatt, R. 2013. Critical causes of delay in residential construction projects: case study of Central Gujarat region of India, *International Journal of Engineering Trends and Technology* 4(4): 762–768.
- Divakar, K.; Subramanian, K. 2009. Critical success factors in the real-time monitoring of construction projects, *Research Journal of Applied Sciences. Engineering and Technology* 1(2): 35–39.
- Doloi, H. 2009. Analysis of pre-qualification criteria in contractor selection and their impacts on project success, *Construction Management and Economics* 27(12): 1245–1263. <http://dx.doi.org/10.1080/01446190903394541>
- Doloi, H.; Iyer, K.C.; Sawhney, A. 2011. Structural equation model for assessing impacts of contractor's performance on project success, *International Journal of Project Management* 29(6): 687–695.
- Drewe, S. 2001. A perspective of the international construction system, *Habitat International* 25(1): 69–79.
- Dvir, D.; Lipovetsky, S.; Shenhar, A.; Tishler, A. 1998. In search of project classification: a non-universal approach to project success factors, *Research Policy* 27(1998): 915–935.
- Elattar, S. M. S. 2009. Towards developing an improved methodology for evaluating performance and achieving success in construction projects, *Scientific Research and Essay* 4(6): 549–554.

El-Sayegh, S. M. 2007. Significant Factors Affecting the Selection of the Appropriate Project Delivery Method, *Fifth International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology "Developing Entrepreneurial Engineers for the Sustainable Growth of Latin America and the Caribbean: Education, Innovation, Technology and Practice"* 29 May–1 June 2007, Tampico, México.

Enshassi, A.; Mohamed, S.; Abushaban, S. 2009. Factors affecting the performance of construction projects in the Gaza strip, *Journal of Civil Engineering and Management* 15(3): 269–280.

Enshassi, A.; Al-Najjar, J.; Kumaraswamy, M. 2009. Delays and cost overruns in the construction projects in the Gaza Strip, *Journal of Financial Management of Property and Construction* 14(2): 126–151.

Eriksson, P. E.; Westerberg, M. 2011. Effects of cooperative procurement procedures on construction project performance: A conceptual framework, *International Journal of Project Management* 29: 197–208.

Fortune, J.; White, D. 2006. Framing of project critical success factors by a systems model, *International Journal of Project Management* 24: 53–65.

Foster, A. C. 1983. Allocation of risk in the construction industry: the nonprofessional owner and his construction manager, *Law and Contemporary Problems* 46(1): 146.

Fouladgar, M. M.; Yazdani-Chamzini, A.; Lashgari, A.; Zavadskas, E. K.; Turskis, Z. 2012. Maintenance strategy selection using AHP and COPRAS under fuzzy environment, *International Journal of Strategic Property Management* 16(1): 85–104. <http://dx.doi.org/10.3846/1648715X.2012.666657>

Frejutė-Rakauskienė, M. 2009. *Etniškumo studijos*. Vilnius: Eugrimas. 37 p.

Frodell, M.; Josephson, P. E.; Lindahl, G. 2008. Swedish construction clients' views on project success and measuring performance, *Journal of Engineering, Design and Technology* 6(1): 21–32.

Geoghegan, L.; Dulewicz, V. 2008. Do project managers' leadership competencies contribute to project success? *Project Management Journal*. 39(4): 58–67. <http://dx.doi.org/10.1002/pmj.20084>

Ghoddousi, P.; Hosseini, M. R. 2012. A survey of the factors affecting the productivity of construction projects in Iran, *Technological and Economic Development of Economy* 18(1): 99–116. <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2012.661203>

Ghoddousi, P.; Hosseini, M. R. 2012. A survey of the factors affecting the productivity of construction projects in Iran, *Technological and Economic Development of Economy* 18(1): 99–116. <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2012.661203>

Ginevičius, R. 2007. Sudėtingo reiškinio struktūrizuotos rodiklių sistemos formavimas, *Verslas: teorija ir praktika* 6(4): 199–207.

Ginevičius, R.; Podvezko, V. 2005. Daugiakriterinio vertinimo rodiklių sistemos formavimas, *Verslas: teorija ir praktika* 8(2): 68–72.

Harrauld, J. R.; Mazzuchi, T. 2007. Planning for success: a scenariobased approach to contingency planning using expert judgment, *Journal of Contingencies and Crisis Management* 1(4): 189–198.

Harty, C. 2008. Implementing innovation in construction contexts: relative boundedness and actor – network theory, *Construction Management and Economics* 26(10): 1029–1041.

- Hashemkhani Zolfani, S.; Chen, I-S.; Rezaeiniya, N.; Tamošaitienė, J. 2012. A hybrid MCDM model encompassing AHP and COPRAS-G methods for selecting company supplier in Iran, *Technological and Economic Development of Economy* 18(3): 529–543. <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2012.709472>
- Hatush, Z.; Skitmore, M. 1997. Criteria for contractor selection, *Construction Management and Economics* 15(1): 19–38.
- Hickson, B. G.; Ellis, L. A. 2014. Factors affecting construction labour productivity in Trinidad and Tobago, *The Journal of the Association of Professional Engineers of Trinidad and Tobago* 42(1): 4–11.
- Holt, G. D.; Olomolaiye, P. O.; Harris, F. C. 1994. Factors influencing U.K. construction clients' choice of contractor, *Building and Environment* 29(2): 241–248.
- Ingason, H. T.; Jónasson, H. I. 2009. Contemporary knowledge and skill requirements in project management, *Project Management Journal* 40(2): 59–69. doi:10.1002/pmj.20122.
- Ismail, F.; Yusuwan, N. M.; Baharuddin, H. E. A. 2012. Management factors for successful IBS projects implementation, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 68(12): 99–107.
- Iyer, K. C.; Jha, K. N. 2005. Factors affecting cost performance: evidence from Indian construction projects, *International Journal of Project Management* 23: 283–295.
- Jefferies, M. 2006. Critical success factors of public private sector partnerships, *Engineering Construction and Architectural Management* 13(5): 451–462.
- Jepsen, A. L.; Eskerod, P. 2009. Stakeholder analysis in projects: Challenges in using current guidelines in the real world, *International Journal of Project Management* 27(2009): 335–343.
- Jha, K. N.; Iyer, K. C. 2006. Critical factors affecting quality performance in construction projects, *Total Quality Management* 17(9): 1155–1170.
- Jing-Ming, N.; Lechler, T. G.; Jung-Long, J. 2010. Success criteria framework for real estate project, *Management Science and Engineering* 4(3): 10–23.
- Jugdev, K.; Muller, R. 2005. A retrospective look at our evolving understanding of project success, *Project Management Journal* 36(4): 19–31.
- Juodis, A. 2001. *Statyba Europoje: monografija*. Kaunas: Technologija. 186 p.
- Kaklauskas, A.; Amaratunga, D.; Lill, I. 2010. The life cycle process model for efficient construction manager: conceptual modelling at the level of personality and at micro, meso and macro levels, *Proceedings of the Construction, Building and Real Estate Research Conference of the Royal Institution of Chartered Surveyors*, Dauphine University. Paris: RICS. 1–25.
- Kaklauskas, A.; Banaitienė, N.; Tupėnaitė, L.; Rimkuvienė, S.; Trinkūnas, V. 2012. *Gyvenamosios aplinkos atnaujinimas*. Vilnius: Technika. 207 p.
- Karim, N. A. A.; Memmon, I. Abd. R. A. H.; Jamil, N.; Azis, A. A. Abd. 2012. Significant risk factors in construction projects: contractor's perception, *IEEE Colloquium on Humanities, Science and Engineering Research (CHUSER 2012)*. December 3-4. 2012. Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

Kauko, T. 2007. An analysis of housing location attributes in the inner city of Budapest, Hungary, using expert judgements, *International Journal of Strategic Property Management* 11(4): 209–225.

Kazaz, A.; Manisali, E.; Ulubeyli, S. 2008. Effect of basic motivational factors on construction workforce productivity in Turkey, *Journal of Civil Engineering and Management* 14(2): 95–106. <http://dx.doi.org/10.3846/1392-3730.2008.14.4>

Keršulienė, V.; Turskis, Z. 2011. Integrated fuzzy multiple criteria decision making model for architect selection, *Technological and Economic Development of Economy* 17(4): 645–666. <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2011.635718>

Kurttila, M.; Pesonen, M.; Kangas, J.; Kajanus, M. 2000. Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis – a hybrid method and its application to a forest-certification case, *Forestry Policy and Economics* 1(2000): 41–52.

Kuzman, M. K.; Grošelj, P.; Ayrlmis, N.; Zbašnik-Senegačnik, M. 2013. Comparison of passive house construction types using analytic hierarchy process, *Energy and Buildings* 64: 258–263. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.05.020>

Lai, J. H. K. 2012. Analytical assessment and comparison of facilities management services for residential estates, *International Journal of Strategic Property Management* 16(3): 236–253. <http://dx.doi.org/10.3846/1648715X.2012.682183>

Lam, P.-K.; Chin, K.-S. 2005. Identifying and prioritizing critical success factors for conflict management in collaborative new product development, *Industrial Marketing Management* 34(2005): 761–772.

Lam, K. C.; Ng, S. T.; Hu, T. S.; Skitmore, M.; Cheung, S. O. 2000. Decision support system for contractor prequalification – artificial neural network model, *Engineering, Construction and Architectural Management* 7(3): 251–266.

Larson, E. 1997. Partnering on construction projects: a study of the relationship between partnering activities and project success, *IEEE Transactions on Engineering Management* 44(2).

Lietuvos Respublikos statybos įstatymas 1996 m. kovo 19 d. Nr. I–1240. Aktuali redakcija 2013 m. liepos mėn. 16 d.

Lim, C. S.; Mohamed, M. Z. 1999. Criteria of project success: an exploratory re-examination, *International Journal of Project Management* 17(4): 243–248.

Lou, E. Ch. W.; Alshawi, M. 2009. Critical success factors for e-tendering implementation in construction collaborative environments: people and process issues, *Journal of Information Technology in Construction* 14(2009): 98–109. ISSN 1874-4753.

Mahmood, S.; Shahrukh Sajid, A. 2012. Identification of critical success factors for reduction of cost of poor quality from the construction projects, *Third International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC-III) “Advancing in Civil. Architectural. and Construction Engineering & Management”* 4-6 July 2012. Bangkok. Thailand.

Marco, A. D.; Thaheem, M. J. 2014. Risk analysis in construction projects: a practical selection methodology, *American Journal of Applied Sciences* 11(1): 74–84.

Mbachu, J.; Nkado, R. 2007. Factors constraining successful building project implementation in South Africa, *Construction Management and Economics* 25(1): 39–54.

- Mirawati, N. A.; Othman, S. N.; Risyawati, M. I. 2015. Supplier-contractor partnering impact on construction performance: a study on Malaysian construction industry, *Journal of Economics. Business and Management* 3(1). DOI: 10.7763/JOEBM.2015.V3.150
- Mishra, P.; Dangayach, G.S.; Mittal, M. L. 2011. An ethical approach towards sustainable project success, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 25: 338–344.
- Muller, R.; Turner, R. 2007. The influence of project managers on project success criteria and project success by type of Project, *European Management Journal* 25(4): 298–309.
- Neverauskas, B.; Stankevičius, V.; Viliūnas, V.; Černiūtė, I. 2003. *Projektų valdymas*. Kaunas: Technologija. 143 p.
- Newcombe, R. 2003. From client to project stakeholders: a stakeholder mapping approach, *Construction Management and Economics* 12(21): 841–848.
- Ng, T. S.; Tang, Z.; Palaneeswaran, E. 2009. Factors contributing to the success of equipment-intensive subcontractors in construction, *International Journal of Project Management* 27(2009): 736–744.
- Niu, J.; Lechler, T. G.; Jung-Long, J. 2010. Success criteria framework for real estate Project, *Management Science and Engineering* 4(3): 10–23.
- Nixon, P.; Harrington, M.; Parker, D. 2012. Leadership performance is significant to project success or failure: a critical analysis, *International Journal of Productivity and Performance Management* 61(2): 204–216.
- Nwachukwu, C. C.; Ibeawuchi, E.; Okoli, M. N. 2010. Projects management factor indexes; a constraint to project implementation success in the construction sector of a developing economy, *European Journal of scientific Research* 43(3): 392–405.
- Olander, S. 2007. Stakeholder impact analysis in construction project management, *Construction Management and Economics* 25(3): 277–287. DOI: 10.1080/01446190600879125
- Olander, S.; Landin, A. 2005. Evaluation of stakeholder influence in the implementation of construction projects, *International Journal of Project Management* 23(2005): 321–328.
- Omran, A.; Abdulbagei, M. A.; Gebril, A. O. 2012. An evaluation of the critical success factors for construction projects in Libya, *Journal of Economic Behavior* 2: 17–25.
- Othman, A. A.; Torrance, J. V.; Hamid, M. Ab. 2006. Factors influencing the construction time of civil engineering projects in Malaysia, *Engineering. Construction and Architectural Management* 13(5): 481–501.
- Pakseresht, A.; Asgari, G. 2012. Determining the critical success factors in construction projects: AHP approach, *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business* 4(2012): 383–393.
- Parfitt, M. K.; Sanvido, V. E. 1993. Checklist of critical success factors for building projects, *Journal of Management in Engineering* 9(3): 243–249.
- Pastatų energinio naudingumo sertifikavimas [interaktyvus]*. 2013. Pastatų energinio naudingumo sertifikavimas [žiūrėta 2013 04 27]. Prieiga per internetą: <http://www.pastatusertifikavimas.lt/placiau.html>

Pheng, L. S.; Chuan, Q.T. 2006. Environmental factors and work performance of project managers in the construction industry, *International Journal of Project Management* 24: 24–37.

Phua, F.T.T.; Rowlinson, S. 2004. How important is cooperation to construction project success? *Engineering, Construction and Architectural Management* 11(1): 45–54.

Pinto, J. K.; Slevin, D. P. 1989. Critical success factors in R&D projects, *Research Technology Management* 1: 31–35.

Plačiau – ISO standartai [interaktyvus]. 2013. UAB Intelektinių resursų sistemų konsultantai [žiūrėta 2013 04 25]. Prieiga per internetą: <http://www.irs.lt/ISO/standartai>

Podvezko, V. 2008. Sudėtingų dydžių kompleksinis vertinimas, *Verslas: teorija ir praktika* 9(3): 160–168.

Poon, J.; Potts, K.; Cooper, P. 2001. Identification of success factors in the construction process, *COBRA, Cutting Edge and ROOTS conference*, 2001.

Projekto priežiūra [interaktyvus]. 2013. CPVA [žiūrėta 2013 03 20]. Prieiga per internetą: http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/cpva/failai/Leidiniai/Projekto_prieziura2.pdf

Projektų valdymas [interaktyvus]. 2013. Nekilnojamas turtas.lt [žiūrėta 2013 03 06]. Prieiga per internetą: <http://www.nekilnojamas-turtas.lt/projektu-valdymas/>

Raisbeck, P.; Tang, L. C. M. 2013. Identifying design development factors in Australian PPP projects using an AHP framework, *Construction Management and Economics* 31(1): 20–39. <http://dx.doi.org/10.1080/01446193.2012.729133>

Ramanauskienė, J. 2010. *Inovacijų ir projektų vadyba*. Kaunas: Akademija. 158 p.

Ramukevičius, D. 2008. *Statybos pagrindai*. Kaunas: Ardivita. 36 p.

Reichstein, T.; Salter, A.; Gann, D. 2005. Last among equals: a comparison of innovation in construction, services and manufacturing in the UK, *Construction Management and Economics* 23(6): 631–644.

Rezaeiniya, N.; Hashemkhani Zolfani, S.; Zavadskas, E. K. 2012. Greenhouse locating based on ANP-COPRAS-G methods – an empirical study based on Iran, *International Journal of Strategic Property Management* 16(2): 188–200. <http://dx.doi.org/10.3846/1648715X.2012.686459>

Ribeiro, P.; Paiva, A.; Varajão, J.; Dominguez, C. 2013. Success evaluation factors in construction project management – some evidence from medium and large Portuguese companies, *Journal of Civil Engineering* 17: 603–609.

Rosqvist, T.; Koskela, M.; Harju, H. 2003. Software quality evaluation based on expert judgement, *Software Quality Journal* 11(1): 39–55.

Saaty, T. L. 1980. *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. New York: McGraw-Hill. 287 p.

Saaty, T. L. 1990. How to make a decision: the analytic hierarchy process, *European Journal of Operational Research* 48(1): 9–26. [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)

Sagiv, L.; Schwartz, S. H. 2007. Cultural values in organisations: insights for Europe, *European Journal of International Management* 1(3): 176–190.

Salmeron, J. L.; Herrero, I. 2005. An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems, *Computer Standards & Interfaces* 28 (2005): 1–12.

Sambasivan, M.; Soon, Y.W. 2007. Causes and effects of delays in Malaysian construction industry, *International Journal of Project Management* 25(2007): 517–526.

Saqib, M.; Farooqui, U. R.; Lodi, H. S. 2008. Assessment of critical success factors for construction projects in Pakistan, *Proceeding First International Conference on Construction In Developing Countries (ICCIDC-I-2008)*. Karachi. Pakistan. August 4-5. 2008: 394–404.

Saukalienė, K. 2010. Statybos defektai ir užsakovo atsakomybės už juos problemos, *Socialinių mokslų studijos* 2(6): 243–257.

Sawacha, E.; Naoum, Sh.; Fong, D. 1999. Factors affecting safety performance on construction sites, *International Journal of Project Management* 17(5): 309–315.

Seiler, S.; Lent, B.; Pinkowska, M.; Pinazza, M. 2012. An integrated model of factors influencing project managers' motivation – findings from a Swiss survey. *International Journal of Project Management* 30(1): 60–72.

Sertifikavimas [interaktyvus]. 2013. Statybos produkcijos sertifikavimo centras [žiūrėta 2013 04 27]. Prieiga per internetą: http://www.spsc.lt/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=60%3Aapiepaslauga&catid=35%3ASertifikavimas&Itemid=267&lang=lt

Shahhosseini, V.; Sebt, M. H. 2011. Competency-based selection and assignment of human resources to construction projects, *Scientia Iranica. Transactions A: Civil Engineering* 18: 163–180.

Sharifi, M.; Manian, A. 2010. The study of the success indicators for pre-implementation activities of Iran's E-Government development projects, *Government Information* 27: 63–69.

Shen, L. Y.; Drew, D. S.; Zhang, Z. H. 1999. Optimal bid model for pricetime biparameter construction contractor, *Journal of Construction Engineering and Management* 125(3): 204–209.

Shenhar, A. J.; Renier, J. J. 1996. Improving PM: linking success criteria to project type, *Symposium "Creating Canadian Advantage through Project Management"*, Project Management Institute. Calgary. May 1996.

Shirouyehzad, H.; Khodadadi-Karimvand, M.; Dabestani, R. 2011. Prioritizing critical success factors influencing safety, using TOPSIS, *International Journal of Business and Social Science* 2(20): 295–300.

Sotoodeh Gohar, A.; Khanzadi, M.; Farmani, M. 2012. Identifying and evaluating risks of construction projects in fuzzy environment: a case study in Iranian construction industry, *Indian Journal of Science and Technology* 5(11): 3593–3602.

Statybos statistika [interaktyvus]. 2014. Oficialiosios statistikos portalas [žiūrėta 2014 06 05]. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/pranesimai-spaudai?articleId=2548452>

Sumner, M.; Bock, D.; Giamartino, G. 2006. Exploring the linkage between the characteristics of it project leaders and project success, *Information Systems Management* 23(4): 43–49. DOI:10.1201/1078.10580530/46352.23.4.20060901/95112.6

Szwed, P. S.; Dorp, J. R. 2002. A Bayesian model for rare event risk assessment using expert judgment about paired scenario comparisons, *ASEM National Conference Proceedings* 2002: 444–453.

Takim, R.; Akintoye, A. 2002. Performance indicators for successful construction project performance, in Greenwood, D (Ed.). *18th Annual ARCOM Conference*. 2-4 September 2002. University of Northumbria. Association of Researchers in Construction Management, 2545–2555.

Takim, R.; Adnan, H. 2008. Analysis of effectiveness measures of construction project success in Malaysia, *Asian Social Science* 4(7): 74–91

Tamošaitienė, J.; Zavadskas, E. K.; Turskis, Z.; Vainiūnas, P. 2011. Multi-criteria complex for profitability analysis of construction projects, *Economics and Management* 16: 969–973. ISSN 1822-6515.

Tan, D. J.-Z.; Ghazali, M. F. E. 2011. Critical Success factors of malaysian contractors in international construction projects using AHP, *EPPM*. Singapore, 20–21 September 2011.

Tan, Y.; Shen, L.-Y.; Yam, M. C. H.; Lo, A. A. C. 2007. Contractor key competitiveness indicators (KCIs): a Hong Kong study, *Surveying and Built Environment* 18(2): 33–46. ISSN 1816-9554.

Toor, S. R.; Ogunlana, S. 2008. Critical COMs of success in large-scale construction projects: evidence form Thailand construction industry, *International Journal of Project Management* 26(4): 420–430.

Toor, S. R.; Ogunlana, S. O. 2010. Beyond the ‘iron triangle’: Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects, *International Journal of Project Management* 28: 228–236.

Turner, R. J. 2006. Towards a theory of project management: the nature of the Project, *International Journal of Project Management* 24(1): 1–3.

Turskis, Z. 2009. *Daugiatikslio apsisprendimo metodai statinių gyvavimo ciklui modeliuoti: habilitacijos procedūrai teikiamų mokslo darbų apžvalga*. Technologijos mokslai. Statybos inžinerija (02T). Vilnius: Technika. 44 p. ISBN 978-9955-28-401-6.

Ustinovičius, L.; Andruškevičius, A.; Kutut, V.; Balcevič, R.; Barvidas, A. 2005. Verbal analysis of engineering and constructional solutions, *Technological and Economic Development of Economy* 11(3): 220–231.

Ustinovičius, L.; Zavadskas, E. K. 2004. *Statybos investicijų efektyvumo sistemotechninis įvertinimas* [Assessment of investment profitability in construction from technological perspectives]. Vilnius: Technika. 220 p. ISBN 9986-05-806-6.

Verburg, R. M.; Bosch-Sijtsema, P.; Vartiainen, M. 2013. Getting it done: critical success factors for project managers in virtual work settings, *International Journal of Project Management* 31(1): 68–79.

Verslo žinios [interaktyvus]. 2014. NT turtas ir statyba [žiūrėta 2014 06 18]. Prieiga per internetą: <http://vz.lt/article/2014/5/15/statyba-leidimu-isduodama-maziau-bet-darbu-apimty-sauga>

Viešojo sektoriaus efektyvumo konferencija [interaktyvus]. 2012. Versli Lietuva [žiūrėta 2013 04 24]. Prieiga per internetą: <http://www.verslilietuva.lt/lt/renginiai/viesojo-sektoriaus-efektyvumokonferencija/>

Vilniaus miesto savivaldybės taryba. 2007. *Sprendimas dėl triukšmo prevencijos viešosiose vietose taisyklių tvirtinimo*. Vilnius. 2007 m. rugsėjo 12 d. Nr. 1-211.

Walker, D. H. T.; Bourne, L. M.; Shelley, A. 2008. Influence. stakeholder mapping and visualization, *Construction Management and Economics* 26(6): 645–658. DOI:10.1080/01446190701882390

Wang, J. Y.; Yuan, H. P. 2011. Factors affecting contractors’ risk attitudes in construction projects: Case study from China, *International Journal of Project Management* 29: 209–219.

Westerveld, E. 2003. The Project Excellence Model: linking success criteria and critical success factors, *International Journal of Project Management* 21: 411–418.

Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. 2007. *Mehrzielselektion für Entscheidungen im Bauwesen*. Stuttgart: IRB Verlag. 276 p.

Zavadskas, E. K.; Mikšta, P.; Sakalauskas, R.; Šimkus, J. R.; Ustinovičius, L. 2009. *Statybos organizavimas*. Vilnius: Technika. 270 p.

Zavadskas, E. K.; Turskis, Z.; Tamošaitienė J. 2010. Risk assessment of construction projects, *Journal of Civil Engineering and Management* 16(1): 33–46.

Zavadskas, E. K.; Turskis, Z.; Tamošaitienė, J.; Marina, V. 2008. Multicriteria selection of project managers by applying grey criteria, *Technological and Economic Development of Economy* 14(4): 462–477.

Zavadskas, E. K.; Vainiūnas, P.; Turskis, Z.; Tamošaitienė, J. 2012. Multiple criteria decision support system for assessment of projects managers in construction, *International Journal of Information Technology & Decision Making* 11(2): 501–520. <http://dx.doi.org/10.1142/S0219622012400135>

Zavadskas, E. K.; Vilutienė, T. 2006. A multiple criteria evaluation of multi-family apartment block's maintenance contractors: I-Model for maintenance contractor evaluation and the determination of its selection criteria, *Building and Environment* 41: 621–632.

Zawawia, E. M. A.; Kamaruzzamanb, S. N.; Ithnina, Z.; Zulkarnaina, S. H. A. 2011. Conceptual framework for describing CSF of building maintenance management, in *The 2nd International Building Control Conference. Procedia Engineering* 20: 110–117.

Zeng, S. X.; Tian, P.; Tam, C. M. 2005. Quality assurance in design organisations: a case study in China, *Managerial Auditing Journal* 20(7): 679–690. <http://dx.doi.org/10.1108/02686900510611221>

Zuzevičiūtė, V.; Žvinienė, V. 2007. *Projektų rengimas ir valdymas*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas. 152 p.

Zwikael, O.; Globerson, S. 2006. From critical success factors to critical success processes, *International Journal of Production Research* 44(17): 3433–3449.

Žvirblis, A.; Rudzkienė, V.; Jefimov, V. 2008. *Verslo aplinka. Projektas „Verslumo ugdymas Mykolo Romerio. Kauno technologijos ir Vilniaus Gedimino technikos universitetuose socialinių ir inžinerinių mokslų srityje“*. *Bazinių verslumo gebėjimų ugdymo modulis „Rinkos aplinkos tyrimai“* [interaktyvus], [žiūrėta 2014 02 24]. Prieiga per internetą: http://distance.ktu.lt/kursai/verslumas/rinkos_aplinkos_tyrimai_II/fcontent.html

Yang, J.; Shen, G. Q.; Ho, M.; Drew, S. D.; Chan, A. P. C. 2009. Exploring critical success factors for stakeholder management in construction projects, *Journal of Civil Engineering and Management* 15(4): 337–348.

Yang, L. R.; Huang, C. F.; Wu, K. S. 2011. The association among project manager's leadership style, teamwork and project success, *International Journal of Project Management* 29(3): 258–267. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.03.006>

Yazdani-Chamzini, A.; Fouladgar, M. M.; Zavadskas, E. K.; Moini, S. H. H. 2013. Selecting the optimal renewable energy using multi criteria decision making, *Journal of Business Economics and Management* 14(5): 957–978. <http://dx.doi.org/10.3846/16111699.2013.766257>

Ye, J.; Hassan, T. M.; Carter, C. D.; Kemp, L. 2009. Stakeholders requirements analysis for a demand-driven construction industry, *Journal of Information Technology in Construction* 14: 629–641.

Yong, Y. C.; Mustaffa, N. E. 2013. Critical success factors for Malaysian construction projects: an empirical assessment, *Construction Management and Economics* 31(9): 959–978.

Autorės mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas

Straipsniai recenzuojamuose mokslo žurnaluose

Banaitis, A.; Podvezko, V.; Banaitienė, N.; Gudienė, N. 2013. Identification and evaluation of the critical success factors for construction projects in Lithuania: AHP approach, *Journal of Civil Engineering and Management* 20(3): 350–359. doi:10.3846/13923730.2014.914082

Gudienė, N.; Banaitis, A.; Banaitienė, N. 2013. Evaluation of critical success factors for construction projects – an empirical study in Lithuania, *International Journal of Strategic Property Management*, 17(1): 21–31.

Gudienė, N.; Banaitis, A. 2014. Prioritizing critical success factors influencing construction projects performance in Lithuania, *International Journal of Advances in Management and Economics* 3(4): 19–25. ISSN: 2278-3369.

Straipsniai kituose leidiniuose

Gudienė, N.; Banaitis, A.; Banaitienė, N.; Lopes, J. 2013. Development of a conceptual critical success factors model for construction projects: a case of Lithuania, in *Procedia Engineering, 11th international conference on modern building materials, structures and techniques*. May 16–17 2013, Vilnius. Lithuania. Amsterdam: Elsevier Science Ltd, Vol. 57, 392–397. ISSN 1877-7058.

Gudienė, N.; Ramelytė, L.; Banaitis, A. 2013. An evaluation of critical success factors for construction projects using expert judgment, in *The 1st International Virtual Conference on Advanced Scientific Results* (SCIECONF-2013). Slovakia: Zilina, June 10–14 2013. Publishing Institution of the University of Zilina, Vol. 1, 384–389. ISSN 1339-3561. ISBN 9788055407265.

Gudienė, N.; Žemeckytė, L. 2011. Statybos projektų įgyvendinimo sėkmės veiksniai, iš *14-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ 2011 metų teminės konferencijos „Statyba“, įvykusios 2011 m. kovo 23–25 d., straipsnių rinkinys*. Vilnius: Technika, 1–5. ISSN 2029-7149. ISBN 978955289296.

Summary in English

Introduction

Problem formulation

Construction is described as a complex, risky and time- and cost-intensive industry. Construction projects are no exception. Construction projects implementation involves numerous parties, various processes, different phases and stages of work and a great deal of input from both the public and private sectors. All parties, both in the public and private sectors, involved in construction projects – owners, contractors, engineers and consultants – aim to finish their project successfully and on time, to budget, to the best quality and in the safest manner. But as construction projects are becoming ever more complex and project parties constantly change, basic factors are no longer enough to measure the success of construction projects in the work environment. A clear understanding is also lacking what exactly contributes to the success of construction projects in a specific region or country. It is a worthwhile attempt, therefore, to single out critical success factors that cover external and institutional environment and project characteristics, as well as factors related to the project manager, team, builder and contractor as a tool that would assist project stakeholders to achieve their goals as planned.

Research relevance

Construction is one of the pillars of national economies. It is the principal industry that generates economic growth, drives domestic demand, boosts employment in other industries, creates jobs, both directly and indirectly, and pays taxes to the national budget. As a national economy starts improving, investments and construction volumes also grow, thus their implementation success as an outcome becomes the key issue for most governments, consumers and communities. Construction is one of the most complex industries, because it comprises dozens of diverse integrated tasks and processes. Construction projects are no exception. They stand out with their scope, complexity, integrated nature, budget, timescale, abundance of factors, variety of tasks, and involvement of stakeholder groups; the end product of construction are engineering structures and buildings with long life cycles. Project implementation consumes huge financial resources from the very first stages. A project is affected both by the internal and external environment, and its implementation, therefore, can inevitably be subject to risk and failures. To prevent a failure or a project falling through, thorough pre-project analysis, planning, control, an experienced, skilled and competent team and so on are required. To make a project a success, all factors that affect it and their impact must be known and properly assessed.

Obviously, it is a multifaceted complex problem to identify and assess critical success factors in the implementation of construction projects and it needs a separate scientific investigation.

Research object

The research object here is critical success factors that determine the implementation process of construction projects.

Research aim

The main aim of this research is to identify and assess critical success factors in the implementation of construction projects by applying the developed conceptual model of critical success factors in the implementation of construction projects and employing multiple criteria assessment methods.

Research objectives

The following objectives have been set to achieve the research aim:

1. To overview studies of critical success factors by scientists from different countries and their findings in the field of the implementation of construction projects.
2. To create a conceptual analysis model for critical success factors in the implementation of construction projects and to build a system of critical success factors that describe and assess the success of the implementation of construction projects.
3. To select and apply in practice multiple criteria assessment methodologies for the assessment of critical success factors in the implementation of construction projects.

Research methodology

This research was based on scientific publications, statistical data, data available online, and other science and information publications.

To achieve the research objectives, construction professionals and experts were surveyed, data were analysed and methodologies (the relative importance index, the expert judgement, the analytic hierarchy process, integrated weights) were applied to structure the survey results and assess the success factors.

Scientific novelty of the research

The dissertation produced the following results novel in civil engineering:

1. An original integrated model of critical success factors in the implementation of construction projects was developed and may be applied to prevent errors in construction projects.
2. A system of critical success factors that define and assess the success of the implementation of construction projects was built and described. Specific factors were proposed and classified by the author into seven groups: external factors, institutional factors, project related factors, project management and team related factors, project manager related factors, builder related factors, and client related factors.
3. A new weight-calculation methodology that takes into account that groups contain different numbers of factors was applied in the system of critical success factors in the implementation of construction projects. The integrated calculation of factor weights was used to determine the top 10 of critical success factors in the implementation of construction projects in Lithuania.

Practical application of the research results

The success of construction projects depends on their successful execution. The research findings can be applied in any construction company that undertakes construction projects. The system of factors presented here can be used by clients, developers and managers involved in construction projects. Taking account of the success factors introduced here and their impact on project implementation, stakeholders can prevent adverse outcomes of project implementation. When critical success factors are identified, they can help analyse possible causes that made a project a success or a failure, select team members by identifying the development needs and forecasts about project implementation level, make effective allocation of limited resources, help project team members identify and give priority to critical issues of the project implementation plan, and achieve the biggest gains.

Defended propositions

1. The determination of critical success factors is one of the possible ways to ensure the successful implementation of construction projects. A hierarchical system of factors including micro, meso and macro environments allows to provide critical success factors of projects in a detailed and structured way.

2. A conceptual model developed for the analysis of critical success factors in the implementation of construction projects enables to analyse and assess the factors affecting the success of construction projects.
3. In order to assess the implementation of construction projects containing a large number of factors and to obtain reliable results it is expedient to apply a few multiple criteria methods.

Approval of the results

The author published six articles that deal with the topic of the dissertation: two in journals listed in the *Thomson Reuters ISI Web of Science* (Gudienė *et al.* 2013; Gudienė *et al.* 2014), one in a peer-reviewed foreign scientific journal (Gudienė, Banaitis 2014), one in a conference proceedings referenced in the *Thomson Reuters ISI* database (Gudienė *et al.* 2013), one in a conference proceedings of an international conference (Gudienė *et al.* 2013), and one in a peer-reviewed conference proceedings in Lithuania (Gudienė, Žemeckytė 2011).

The research findings of this dissertation were disseminated at two international conferences and one science conference in Lithuania:

- The 11th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques (MBMST), 16–17 May 2013, Vilnius, Lithuania.
- The 1st International Virtual Conference on Advanced Scientific Results (SCIECONF-2013), Slovakia, Zilina, 10–14 June 2013.
- The 14th conference for young Lithuanian scientists Science – the Future of Lithuania, 23–25 March 2011, Vilnius, Lithuania.

Structure of the dissertation

The scientific work consists of the general characteristic of the dissertation, three chapters, conclusions, list of literature and list of publications. The total scope of the dissertation – 140 pages excluding annexes, 7 pictures, 33 tables and 15 formulas.

1. Analysis of scientific works dedicated to the assessment of critical success factors

Chapter 1 introduces the concept of a construction project, presents the notion and definition of the success of a construction project and of success criteria, overviews research and findings on project management, both by Lithuanian and foreign scientists, analyses critical success factors that affect the implementation of construction projects, and presents criteria and factors analysed in other research papers.

The construction industry is one of the fundamental industrial sectors in Lithuania and across the European Union. It is the main industry that generates economic growth, drives domestic demand and boosts employment in other industries (Ye *et al.* 2009). It creates jobs, directly and indirectly, and pays taxes to the budget. The sector is inherently dynamic, characterised by growing uncertainty in terms of technologies, budget and development processes.

Construction is closely tied to projects, because construction operations demand for a clear plan how to achieve goals or perform processes. It is a process that demands for

specific knowledge and skills, appropriate qualification, as well as professional and competent specialists able to ensure project success at all stages of its life cycle. Construction project development involves numerous parties, various processes, different phases and stages of work and a great deal of input from both the public and private sectors, with the major aim being to bring the project to a successful conclusion (Takim, Akintoye 2002). The success in carrying out construction project development activities depends heavily on the quality of managerial, financial, technical and organisational performance of the respective parties, and, in terms of management risk, on the economic and political stability of business environment.

If companies want to survive in a competitive business environment, success is of paramount importance. To successfully survive in business market, project-based organisations need to make their projects a success (Kaklauskas *et al.* 2010). Project success is a frequently discussed topic, but its concept has remained ambiguously defined (Al-Tmeemy *et al.* 2010). Traditionally, success is defined as the degree to which project goals and expectations are met (Elattar 2009). It should be viewed from different perspectives of individuals and the goals related to a variety of elements, including technical, financial, education, social, and professional issues. Indeed, measuring project success is a complex task since success is intangible and can hardly be agreed upon. Such a phenomenon also exists in the construction industry where different parties are involved, including the client, the architect, the contractor, and various surveyors and engineers. Each project participant will have his or her own view of success. Success also depends on the country where the project is carried out (Abdul-Aziz *et al.* 2011), on the project type (Shenhar, Renier 1996), and on public procurement procedures (Eriksson, Westerberg 2011). People can have different views of project success depending on their personal goals.

The question what affects the success of construction projects does not have a single answer. As the processes are becoming more complex, such basic factors as cost, time and quality are no longer enough to measure the success of construction projects. Other critical success factors must also be considered to cover the external, institutional and internal project environments. Rockart was the first scientist to use the concept “critical success factors” in 1982 (Saqib *et al.* 2008). Scientific literature offers different interpretations of critical success factors. They are a set of circumstances, facts or influences that contribute to successful project outcomes.

Assessments of success factors in construction projects draw the interest of many scientists. An overview of countries involved in such research shows that Asian countries have most extensive investigations of critical success factors. In central and eastern Europe such studies are practically absent. Project success can be repeated, thus the importance of identifying critical success factors is growing. If the main success factors are agreed upon, it can help analyse possible causes of project success or failure and select team members, assist construction and project managers in allocation of resources, and give contracting parties valuable insights on consistent endeavours towards better quality performance in their projects.

A construction project is a complex phenomenon, thus an integrated assessment of its efficiency needs a comprehensive system of factors. When factors are numerous, it is

difficult to assess their weights in a single system; hence it is proposed to classify factors into groups by certain attributes.

An overview of methods used by various scientists to identify and assess critical success factors shows that a single best method to assess critical success factors is not available. Project success is a multifunctional quantity and cannot be assessed by one or two values alone. To assess the efficiency of construction projects, an integrated look at critical success factors is recommended, which means multiple criteria methods ought to be applied.

2. The conceptual model of critical success factors and their assessment methodology

Chapter 2 of the dissertation introduces the conceptual model of CSF in the implementation of construction projects. Multiple criteria assessment methods are also examined and the methods appropriate for the assessment of factors that affect the successful implementation of construction projects are selected.

An integrated assessment of the impact of factors that affect the success of construction projects requires a system of assessment factors. After the literature analysis and consultations with specialists working in the field, as well as based on personal experience, a list of factors that affect the success of the implementation of construction projects was compiled. The list includes a total of 71 factors. The factors are numerous and diverse, hence they are classified into seven groups, which are external factors, institutional factors, project related factors, project management and team related factors, project manager related factors, builder related factors, and client related factors

The models assessing the success of construction projects applied in literature analyse only a certain aspect of project success or consider only certain limited factors. Taking into account the assessment models of the critical success factors in question and their advantages and disadvantages, a conceptual model of critical success factors in the implementation of construction projects (Fig. S1) adjusted for Lithuania has been developed; the model can help chief executives or project managers achieve better efficiency and success in their construction projects. The developed and proposed model, which is used to assess factors that affect the success of construction projects in Lithuania, encompasses macro, meso and micro environments.

External factors. External factors are those impacting business which is beyond the control of a company's management. In general, they do not depend on company's performance, but could directly affect the success of a company or even their survival. Since some of these external factors could be triggered by the society, their influence may vary from time to time depending upon the change in public interests, market fluctuations, policy changes, etc.

External factors are attributed to the macro environment. In this level construction project performance is influenced by economic, social, technological, legal, physical, political, nature ecological and cultural factors.

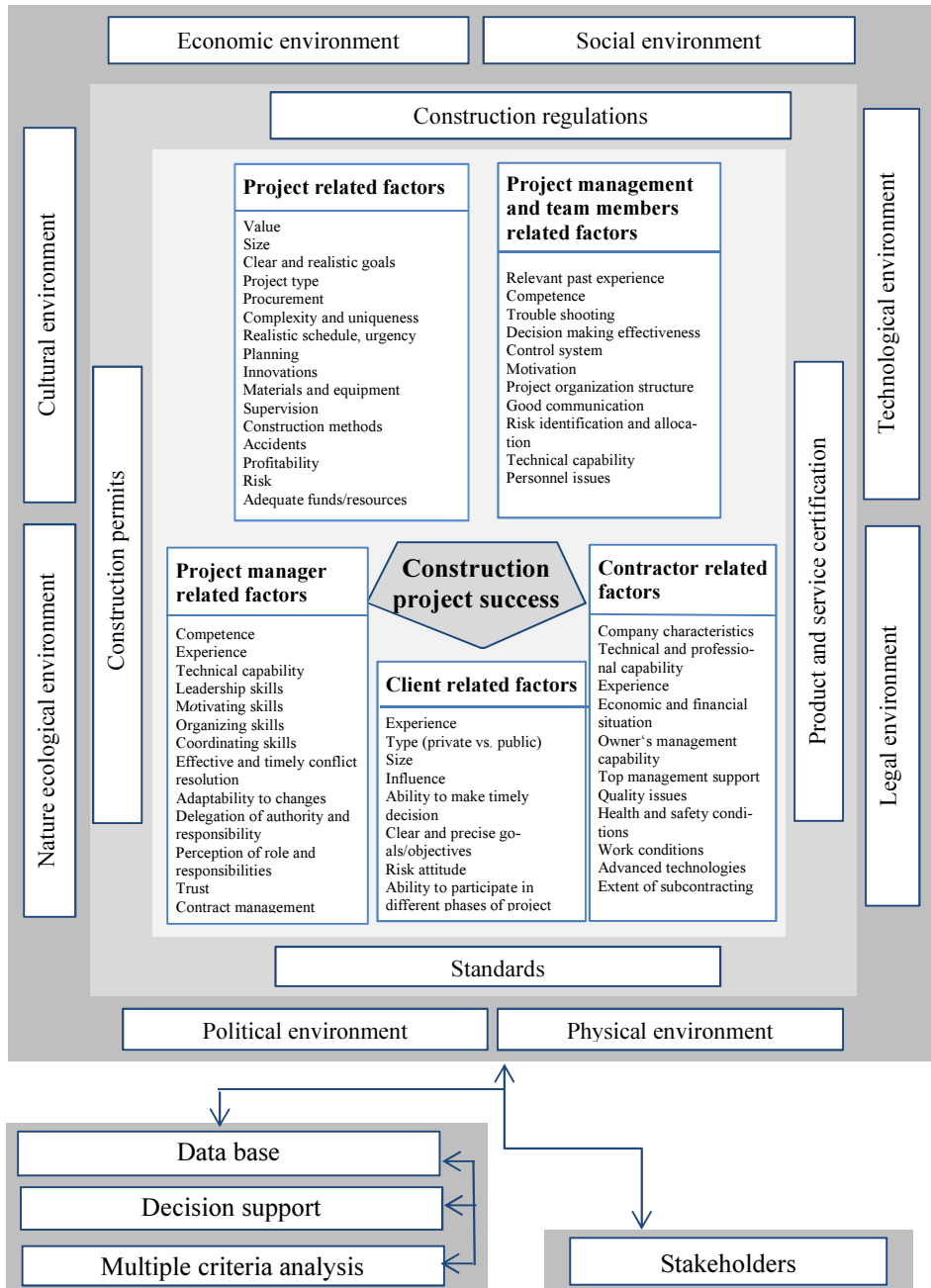


Fig. S1. The conceptual critical success factors analysis model of construction projects performance

The economic environment is a totality of various economic factors, such taxes, competitiveness, credit, interest rate, inflation. These factors influence the successful implementation of construction projects. The social environment, or social conditions in which people live and work, have a major influence on the effectiveness of construction projects. It also includes factors such as demographics, ethnic hostility, religious and social values. Culture (values, attitudes, norms of behavior) directly influences stakeholders' requirements to the implementation of construction projects and their aims. Technologies also influence the efficiency of project process and state requirements to its participants. Technological change and development enable more efficient management of projects. Legal and political environment (change in the law, ownership, restrictions on imports) is usually complicated and it directly influences construction projects. It is important to know what is prohibited and what is allowed and even encouraged and supported. Physical environment is a part of the human environment that includes purely physical factors (natural disasters, weather, pollution, noise). It affects project participants, their working conditions and successful implementation of the projects. Natural and ecological environment provide raw materials and resources for the construction sector.

Institutional factors. Institutional factors (construction regulations, product and service certification, standards, construction permits) are attributed to the meso environment. It is a system of state and financial institutions, public authorities and institutions, which determines the volume of construction and building permit review. These factors have a huge influence on the success of construction projects.

The internal factors are those within the control of an organization's management. Such factors reflect the organization's present status and performance capability on a project.

Project related factors. This group includes such factors as project value, size, type, complexity, goals, risk and etc. Project characteristics are important factors and the influence the project success of any project.

Project management and team members related factors. The appropriate selection of team members also influences the success of construction projects. A good coordination between all parties in management factors plays the main role. This group includes such factors as competence, experience, decision making effectiveness, motivation, technical capability, personnel issues.

Projects manager related factors. A number of researches identified the importance of projects manager factors. The success of a project can be achieved by a good work of a project manager. His competence is a critical factor affecting a project's planning and implementation. The factors related to the performance of a project manager consist of leadership, organizational, coordinating skills of project managers, their experience, authority and trust.

Contractor related factors. Contractor's expertise and performance play a significant role in successful delivery of a project. They start their main duties when a project reaches the construction or execution stage where the actual work of the project is accomplished. The group includes these factors: company characteristics, technical and professional capability, experience, economic and financial situation, quality issues, health and safety conditions, work conditions.

Client related factors. The success of construction projects depends on client's experience, type (private or public), size, influence, ability to make timely decision, clear and precise goals, risk attitude, ability to participate in different phases of project.

Stakeholders. A project stakeholder is a person or group of people who have a vested interest in the success of a project and the environment within which the project operates. There are many stakeholders participating in the implementation process of construction projects: initiators, planners, designers, contractors, clients, projects managers, institutions. An important issue for a project management team is to identify those stakeholders who can affect the project, and then manage their differing demands through good communication in the early stages of a project.

Assessment methods for critical success factors were reviewed. It was determined that a single best method to assess critical success factors is not available. Project success is a multifunctional quantity, thus multiple criteria methods are recommended as a tool to assess the factors that affect it.

3. Multiple criteria assessment of critical success factors in the implementation of construction projects

Since the effect of critical success factors on the success of construction projects is varied, an important part of the multiple criteria analysis is, hence, to determine the weights of the factors. It has been determined that in order to single out critical success factors and calculate their impact on the success of construction projects the most effective approach is to use several methods (the RII, the expert judgement and the AHP) and combine the weights thus determined.

The research was carried out following the procedure outlined in Figure S2. Three questionnaire surveys were carried out and each surveyed a different number of experts. It is critical to gather as accurate data as possible to reflect the implementation of construction projects carried out in Lithuania. The questionnaires were sent out only to experts that work in the construction industry, are knowledgeable in project management and experienced in project implementation, such as chief executives, construction managers, project managers, engineers, designers, estimators and such like; the surveys, thus, involved all stakeholder groups. The respondents work both in the public and private sectors. The average work experience of the respondents in the construction industry is over 10 years.

To get more reliable results, different methods, such as the relative importance index, the expert judgement and the analytic hierarchy process, were employed to process the survey data.

When the relative importance index of the success factors was calculated, it was determined that this method, although widely applied, has its drawbacks. Although experts had assessed factors from different groups separately, the five-point scale meant that most factors ended up with the same weight. To improve the assessment methodology, additional methods with a wider assessment scale were applied to prevent individual factors ranking equally by importance.

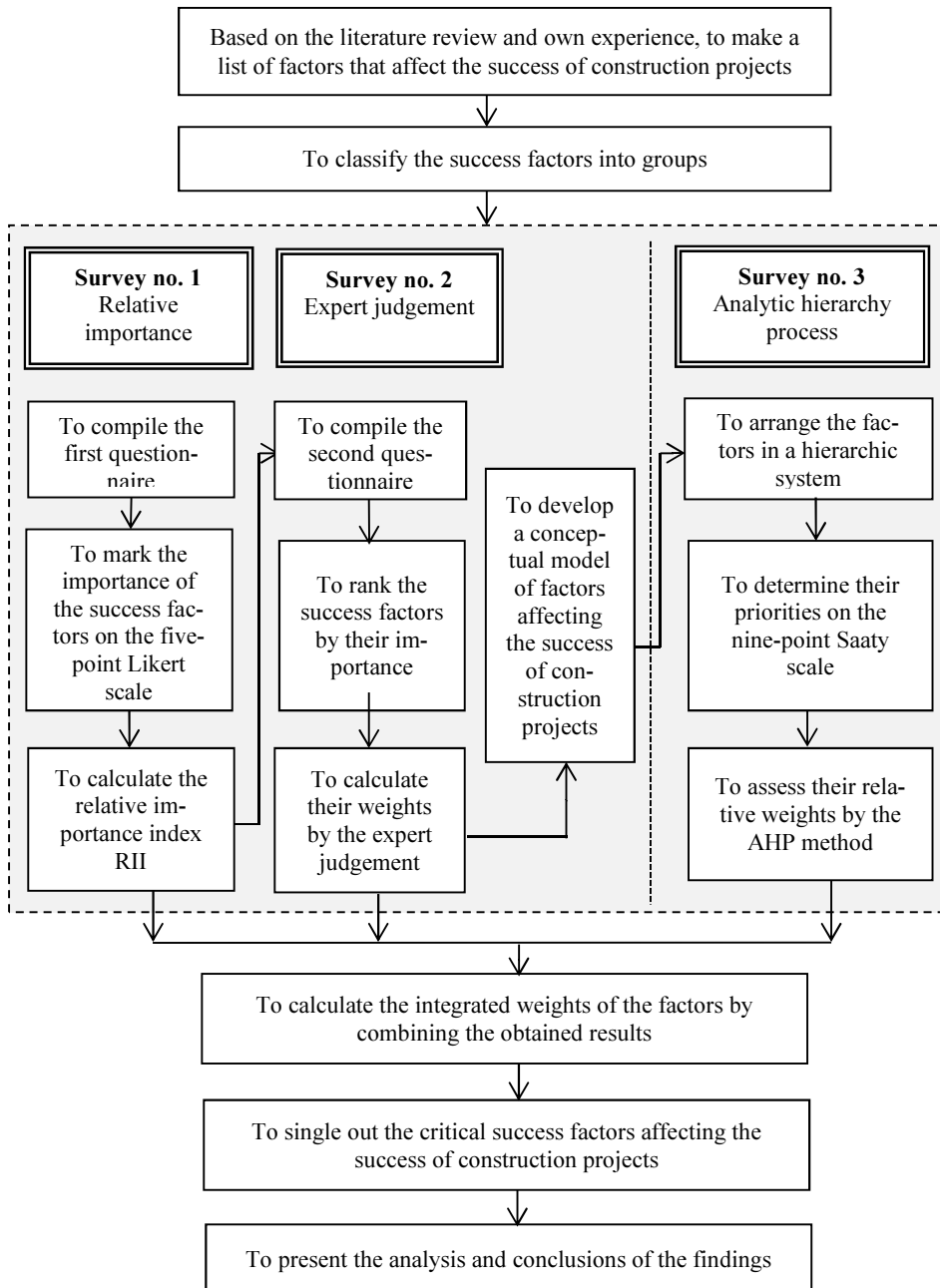


Fig. S2. The research methodology

During the assessment of the success factors by the AHP method, a hierarchic structure of the indicators was produced and the questionnaires for paired comparison compiled. Attempts to determine the factors with the biggest impact of the success of project implementation revealed that, in addition to the factor's weight within its group, its impact also depends on the number of factors in the group and on the importance of the group itself. To calculate global weights, a new quantity was introduced to consider all these aspects:

$$q_j^c = \omega_i \omega_{ij} n_j . \quad (1)$$

To combine the weights of critical success factors produced by the three methods (the RII, the expert judgement and the AHP), the integrated weight has to be calculated:

$$q_j^* = \frac{q_j^a q_j^b q_j^c}{\sum_{j=1}^n q_j^a q_j^b q_j^c} , \quad (2)$$

here q_j^a – the global weights by RII method; q_j^b – the global weights by expert judgement; q_j^c – the global weights by AHP method.

Table S1 shows the results.

Table S1. Integrated significances values of critical success factors

Groups of CSF	CSF	The global weights by RII method	The global weights by expert judgement	The global weights by AHP method	Integrated weights (rank)
1	2	3	4	5	6
External factors	Economic environment	0.8364 (17)	0.1434 (48)	0.1383 (33)	0.0120 (34)
	Social environment	0.5818 (68)	0.1278 (67)	0.0923 (48)	0.0049 (53)
	Political environment	0.6000 (67)	0.1372 (57)	0.1199 (40)	0.0071 (47)
	Physical environment	0.5273 (69)	0.1280 (66)	0.0536 (59)	0.0026 (66)
	Technological environment	0.6727 (58)	0.1325 (64)	0.0720 (54)	0.0046 (56)
	Legal environment	0.6364 (62)	0.1347 (61)	0.0844 (50)	0.0052 (51)
	Cultural environment	0.4364 (71)	0.1212 (69)	0.0243 (71)	0.0009 (71)
	Nature/ecological environment	0.4545 (70)	0.1218 (68)	0.0248 (70)	0.0010 (70)
Institutional factors	Construction permits	0.7273 (44)	0.1454 (40)	0.0452 (65)	0.0034 (61)
	Construction regulations	0.7636 (37)	0.1443 (44)	0.0891 (49)	0.0071 (48)
	Product and service certification	0.6909 (55)	0.1120 (71)	0.0457 (64)	0.0025 (67)
	Standards	0.7091 (49)	0.1177 (70)	0.0312 (69)	0.0019 (69)

Table S1 continued

1	2	3	4	5	6
Project related factors	Value	0.9091 (5)	0.1575 (5)	0.3490 (7)	0.0360 (6)
	Size	0.6909 (55)	0.1514 (24)	0.2702 (13)	0.0204 (18)
	Clear and realistic goals	0.8182 (25)	0.1573 (6)	0.4468 (1)	0.0414 (2)
	Project type	0.6545 (60)	0.1452 (41)	0.1117 (42)	0.0076 (45)
	Procurement	0.8182 (25)	0.1450 (43)	0.1372 (35)	0.0117 (36)
	Complexity and uniqueness of project	0.7455 (41)	0.1521 (22)	0.3477 (8)	0.0284 (9)
	Realistic schedule, urgency	0.7091 (49)	0.1564 (7)	0.2153 (21)	0.0172 (23)
	Planning	0.8364 (17)	0.1537 (14)	0.4145 (2)	0.0384 (5)
	Innovations	0.7091 (49)	0.1481 (34)	0.1639 (26)	0.0124 (32)
	Materials and equipment	0.8000 (31)	0.1497 (29)	0.1942 (22)	0.0168 (24)
	Supervision	0.7091 (49)	0.1499 (27)	0.1382 (34)	0.0106 (38)
	Construction methods	0.6909 (55)	0.1483 (33)	0.1277 (38)	0.0094 (41)
	Accidents	0.6727 (58)	0.1434 (49)	0.1037 (45)	0.0072 (46)
	Profitability	0.8364 (17)	0.1524 (21)	0.2521 (15)	0.0232 (13)
	Risk	0.7273 (44)	0.1497 (30)	0.0742 (52)	0.0058 (50)
	Adequate funds/resources	0.8364 (17)	0.1563 (8)	0.2280 (17)	0.0215 (16)
Project management and team related factors	Relevant past experience	0.8909 (6)	0.1661 (1)	0.3677 (4)	0.0392 (4)
	Competence	0.9455 (1)	0.1623 (2)	0.3562 (5)	0.0394 (3)
	Troubleshooting	0.7455 (41)	0.1513 (25)	0.1195 (41)	0.0097 (39)
	Decision-making effectiveness	0.7818 (35)	0.1608 (3)	0.2309 (16)	0.0209 (17)
	Control system	0.7455 (41)	0.1534 (16)	0.1498 (32)	0.0123 (33)
	Motivation	0.8364 (17)	0.1498 (28)	0.2229 (19)	0.0201 (19)
	Project organization structure	0.8000 (31)	0.1552 (13)	0.1553(30)	0.0139 (29)
	Good communication with other team members	0.8182 (25)	0.1558 (9)	0.2741 (12)	0.0252 (11)
	Risk identification and allocation	0.7273 (44)	0.1530 (17)	0.1056 (44)	0.0085 (43)
	Technical capability	0.8545 (12)	0.1557 (11)	0.1885 (23)	0.0181 (22)
	Personnel issues	0.7091 (49)	0.1437 (47)	0.0443 (66)	0.0033 (63)
Project manager related factors	Competence	0.9455 (1)	0.1557 (10)	0.3933 (3)	0.0417 (1)
	Experience	0.8727 (10)	0.1578 (4)	0.3068 (9)	0.0304 (8)
	Technical capability	0.8182 (25)	0.1555 (12)	0.1802 (25)	0.0165 (25)
	Leadership skills	0.8545 (12)	0.1471 (36)	0.1580 (29)	0.0143 (28)
	Motivating skills	0.8545 (12)	0.1460 (39)	0.0970 (47)	0.0087 (42)
	Organizing skills	0.8909 (6)	0.1526 (18)	0.2278 (18)	0.0223 (15)

Table S1 continued

1	2	3	4	5	6
	Coordinating skills	0.9273 (3)	0.1506 (26)	0.1856 (24)	0.0187 (21)
	Effective and timely conflict resolution	0.8909 (6)	0.1478 (35)	0.1364 (36)	0.0129 (31)
	Adaptability to changes	0.8000 (31)	0.1490 (31)	0.2899 (11)	0.0249 (12)
	Delegation of authority and responsibility	0.8000 (31)	0.1467 (37)	0.1625 (27)	0.0137 (30)
	Perception of the role and responsibilities	0.7273 (44)	0.1422 (51)	0.0652 (57)	0.0049 (55)
	Trust	0.7273 (44)	0.1431 (50)	0.0689 (56)	0.0052 (52)
	Contract management	0.8545 (12)	0.1410 (53)	0.1307 (37)	0.0114 (37)
Client related factors	Experience	0.7636 (37)	0.1537 (15)	0.2217 (20)	0.0187 (20)
	Type (private vs. public)	0.6545 (60)	0.1340 (62)	0.0443 (67)	0.0028 (65)
	Size	0.6364 (62)	0.1331 (63)	0.0514 (60)	0.0031 (64)
	Influence	0.6364 (62)	0.1320 (65)	0.0691 (55)	0.0042 (58)
	Ability to make timely decisions	0.8909 (6)	0.1375 (56)	0.2992 (10)	0.0264 (10)
	Clear and precise goals/objectives	0.9273 (3)	0.1525 (20)	0.3513 (6)	0.0358 (7)
	Risk attitude	0.8182 (25)	0.1441 (46)	0.0980 (46)	0.0083 (44)
	Ability to participate in different phases of project	0.8364 (17)	0.1422 (52)	0.2686 (14)	0.0230 (14)
Contractor related factors	Company characteristics	0.7636 (37)	0.1452 (42)	0.0826 (51)	0.0066 (49)
	Technical and professional capability	0.8545 (12)	0.1517 (23)	0.1550 (31)	0.0145 (27)
	Experience	0.8364 (17)	0.1526 (19)	0.1616 (28)	0.0149 (26)
	Economic and financial situation	0.8727 (10)	0.1485 (32)	0.1276 (39)	0.0119 (35)
	Owner's management capability	0.6364 (62)	0.1357 (60)	0.0320 (68)	0.0020 (68)
	Top management support	0.6364 (62)	0.1364 (59)	0.0732 (53)	0.0046 (57)
	Quality issues	0.8182 (25)	0.1463 (38)	0.1108 (43)	0.0096 (40)
	Health and safety conditions	0.7636 (37)	0.1376 (55)	0.0488 (62)	0.0037 (60)
	Work conditions	0.7091 (49)	0.1372 (58)	0.0479 (63)	0.0034 (62)
	Advanced technologies	0.8364 (17)	0.1442 (45)	0.0568 (58)	0.0049 (54)
	Extent of subcontracting	0.7818 (35)	0.1387 (54)	0.0497 (61)	0.0039 (59)

The final weights were aggregated to make the top 10 of the critical success factors with the biggest impact on the success of the implementation of construction projects in Lithuania. Table S2 lists the top 10 in descending order (starting with the most important).

Table S2. The top 10 of critical success factors

Rank	CSF of construction projects	Group of factors
1	Clear and realistic goals	Project related factors
2	Competence	Project manager related factors
3	Competence	Project management and team related factors
4	Relevant past experience	Project management and team related factors
5	Planning	Project related factors
6	Project value	Project related factors
7	Clear and precise goals/objectives	Client related factors
8	Experience	Project manager related factors
9	Project omplexity and uniqueness	Project related factors
10	Ability to make timely decisions	Client related factors

The final figures show that not all factors equally affect the success of the implementation of construction projects.

The calculated weights (table S1) of the CSF affecting construction projects in Lithuania show that the factor “clear and realistic goals” ranks first by importance ($q_1 = 0.0423$). A project involves people with diverse views, qualifications and experience, thus if project goals are unclear they may be construed in different ways, which can cause a project to fail. To make a construction project a success, the project goal must be clearly and explicitly defined before other planning operations and agreed with all key participants of the project. It must be clear why the project is necessary and what are its benefits to each party, the organisation among them. It is also important to make sure the project goals are not only clear but also realistic – achievable and within a defined time frame. This would encourage better performance, enable planning and make the project a success. “Clearly stated goals” is also a highly important success factor ($q_7 = 0.0357$) in the group of builder-related factors. They rank seventh in the overall ranking, which is rather high.

Project “manager’s competence” ($q_2 = 0.0417$) plays a very important role in project success. Construction projects often face crises and uncertainties, which generally test the project manager’s capacity and performance. Emphasis on this factor shows that specialists working in the Lithuanian construction industry agree with the idea that the success of projects much depends on the competence of the construction project manager. They argue that the competence of the project manager is in itself a factor that leads to project success, but hiring of project managers can be tricky when a specific project needs persons with relevant knowledge, skills and experience. Suitable qualifications can often lead to a distorted perception of the overall capacity. Thus the manager must be selected considering such factors as his or her certificates, education and previous activities. It is very important to know whether the situation of his or her previous projects was similar, i.e. whether the project was of similar scope, complexity and risk lev-

els. The choice of the project manager is a critical decision, even though traditional interviews with experts applying for the position are often ambiguous, biased and inaccurate.

Project managers must be able to handle any unexpected issues in a professional manner, thus project success depends on the project manager's qualities as a leader and his or her ability to enlist a top team. The research findings show that the success factor "competence of team members" ranks third by importance ($q_3 = 0.0394$). The project team consists of clients, architects, estimators, designers, contractors, managers and other participants of the construction industry involved in project implementation. They design, estimate, plan, manufacture, supervise the process and implement solutions. The concept of competence is rather broad and difficult to define and assess. It includes knowledge and skills related to the employee's professional field, abilities and personal traits, which are also applied in daily activities, and the ability to communicate with other people, work in a team, recognise, analyse and find solutions. To gather a successful team, all these elements of competence must be considered.

Both the literature review and the research findings show that the team's "experience in project management" ($q_4 = 0.0392$) is a highly important success factor. Scientific sources often attribute experience to the elements of competence, but since this factor is rather well defined and its importance is often mentioned in literature on construction project management, this research considered it separately as well. A look at the findings shows that the "experience of the project manager" is as important as the experience of team members. This factor ranks eighth by importance. Thus both when the project manager ($q_8 = 0.0304$) is being selected and when the project manager is selecting his or her team members their experience must be considered to achieve the best project outcomes. This would help foresee and prevent possible errors.

The research findings show that the factor "planning" ranks fifth by importance ($q_5 = 0.0384$). It is one of the project related factors. Literature also often attributes planning to CSF of construction projects. Project planning is a fundamental and complex process. It includes budgeting and scheduling, the choice of technologies and methods, a range of organisational issues and so on. To make a project a success, planning should be logical, meticulous and fair. A poorly planned project often means budget overruns and delays. To make sure the project will be completed on time, not only time and costs must be closely monitored and controlled, but also the project scope and plans revised.

"Project cost" ($q_6 = 0.0360$) also plays a significant role in the success of the implementation of construction projects. The cost is most closely related to project's time and quality. Lower cost often does not guarantee quality. Attempts to save often mean poorer quality of materials, hurried work and failure to comply with technological requirements. High quality of workmanship and timely completion lead to user satisfaction, but also to higher project costs. Demand also affects the cost. As the demand grows, so grow the prices of labour, materials and machinery. Unforeseen circumstances can also raise the cost. It is, therefore, very important to foresee, in the stage of planning and drafting technical design documentation, any possible cost variations and technical solutions. In terms of profitability, experts believe that the higher the value of a project, the higher profits are likely. And profitability is directly related to project success. In the line of all factors this factor ranks thirteenth, a rather high position.

The research findings show that the factor “project’s integrated nature, complexity and uniqueness” ($q_9 = 0.0284$) also affects project success greatly. This factor ranks ninth by importance in the overall ranking. A complex project may mean more issues, tricky work coordination and information exchange among all project parties and so on. In terms of project uniqueness, the situation may be opposite. Experts believe that simply the fact that a project is unique can mean its exceptional success.

The factor “enabling builders to make decisions on time and independently” ranks last ($q_{10} = 0.0264$) in the top 10 of CSF. Experts believe that this factor also affects project success considerably. Trust in the builder is presumably very important. The reaction of builders should encompass several things. First, their decisions must be clear to themselves. Second, their reaction to them must be prompt. Third, they must make sure that the decisions will be clearly communicated to other stakeholder groups.

The analysis of the top 10 of CSF shows that the factors it includes come only from four groups: project manager related, project management and team related, project related and builder related. External and institutional factors play lesser roles. It would be a misstatement to claim that external factors make the least impact on project success, but the findings show that external factors affect all projects equally and the project manager or the team have no influence over them. They are not affected by project activities but can make a huge impact on the project outcome, positive or negative. Among the external factors, economic environment makes the biggest impact on project outcomes, while cultural environment is the least important. The latter also ranks last in the overall ranking of factors. In the group of institutional factors, documents that govern construction are the top factor, while standards are at the bottom.

Among the internal success factors of a construction project only contractor related factors are not seen in the top 10 of CSF. Again, it does not imply that they have no effect on project implementation; the findings simply show that sometimes construction projects do without contractors and these factors, hence, have lesser importance. If contractors are required, their experience as well as technical and professional capacity must be considered. In this group, these are the factors with the biggest impact on project success, while the traits of the owner’s manager are the least important factor.

In the past 20 years a huge interest and a drive to understand the building blocks of project success have led to numerous studies around the world. At first, project success was mostly associated with its operational measures based on time, cost and project quality. They were often discussed in each article on project success. At the turn of the new millennium a new trend emerged in scientific literature to move away from such usual criteria as time, cost and quality towards a more detailed list of criteria necessary at various stages of construction. With the end user as well as ever more complex and competitive business environment of the construction industry in mind, the list now included such factors as safety, user satisfaction, and the importance to have a lasting business. A broader perspective was taken on the success of project implementation, now considered a strategic link between the end product and the end user satisfaction with the overall project goal – project success – in mind.

The literature review shows an emerging trend that, on top of “hard” functions, project success also depends on “soft” project management functions, human factors among them. Human factors are related to informal issues of a construction project such

as trust, commitment, efficient collaboration among stakeholder groups, experience, and competence. These factors are usually related to the approach or mindset of project parties. They comprise less tangible aspects, much more subjective and harder to measure than the “hard” project issues such as technology, construction methods, project financing or quality, but equally important.

An overview of the findings and the key CSF shows a similar trend in Lithuania. “Soft” factors rank first in the top 10 of CSF – they are competence, experience, planning, and the ability to make decisions on time and independently. A look at the top 20 of success factors shows similar results. The places from ten to twenty are also dominated by “soft” factors such as communication with project parties, ability to adjust to project changes, change management, ability to act as a qualified party in various project stages, the manager’s organisational skills, the efficiency of the team’s decision-making, and motivation. Only a few of “hard” factors are seen among the CSF such as project cost, scope and financing. To sum up, a competent team with knowledgeable, experienced and skilled persons is apparently a necessary component of project success. The commitment of all project parties, as well as awareness of mutual needs, issues and solutions, would vastly improve the overall project efficiency.

An overview of the research and research findings suggests that there are several limitations. The shortcomings of this research and guidelines, a broader perspective on which would make this research applicable in the field of project management knowledge, are presented below. The two main factors of this research are the application of the research and its methodology. Although the investigations focus on construction projects in one country, they are not recommended to be treated as a general look of the construction industry as a whole. The paper presents information about the success factors in Lithuanian construction project management and its findings cannot be directly applied to other countries.

In terms of accuracy of the survey data, a lack of transparency is possible, because the majority of initial survey questionnaires were submitted by email. Although the questionnaires were emailed consistently by choosing companies or individuals based on their activities, experience and performance, there is a minor possibility that the questionnaires were filled out not by the managers but rather by their assistants or heads of other departments incompetent in the field. Moreover, some experts ignored the emails and some questionnaires were not returned. The initial survey produced 27 questionnaires with answers; another 30 came from the later survey. A bigger scope of data might shed more accurate light on the current situation and statistical methods might be then applicable.

Since the implementation of a construction project involves several stakeholder groups, to get more detailed research findings future surveys could be carried out from the perspective of a contractor, builder (client), or designer; the scope and type of the project could also be considered.

General conclusions

1. The analysis of scientific literature shows that the concept of project success has no agreed single interpretation. The understanding of success depends on project goals, the views of stakeholder groups, implementation approaches, and expectations, thus it is difficult to define project success in one way.
2. Project success can be repeated, thus the importance of identifying critical success factors is growing. As projects are becoming more complex, such basic factors as cost, time and quality are no longer enough. The analysis of scientific literature on critical success factors in the implementation of construction projects shows that success factors equally applicable to all projects are not available. Success factors vary depending on the country, project type, scope, duration, complexity, applied methods, materials, machinery, project team members and other factors.
3. The critical success factors used in theoretical models were analysed and then the system of factors affecting the success of construction projects was built; it covers micro, meso and macro environments. Since the factors are numerous, they were classified into seven groups: external factors, institutional factors, project related factors, project management and team related factors, project manager related factors, builder/client related factors, and company/contractor related factors. Based on the system, the original model of critical success factors that affect the success of construction projects was developed.
4. An analysis of studies by scientists from various countries revealed that a single best method to assess critical success factors is not available. Project success is a multifunctional quantity, thus multiple criteria methods are recommended as a tool to assess the factors that affect it. To get more reliable results, the survey data were processed using three methods, which are the relative importance index, the expert judgement and the AHP method. The results were combined to calculate the integrated weights.
5. Calculations of the global weights revealed that the impact of factors depends not only on the factor's weight in its group and the importance of the group, but also on the number of factors in the group, thus a new quantity was introduced to account for all these aspects.
6. Once the success factors were determined and assessed, the top 10 of critical success factors with the biggest impact on the success of the implementation of construction projects was compiled and they are: the project manager's competence; clear and realistic project goals; team competence; experience; project planning; cost; integrated nature, complexity and uniqueness; and builder's ability to make decisions on time and independently.
7. The top 10 of success factors shows that these factors play a more important role in the success of a project than others. An emerging trend has been observed that "soft" factors, also known as human factors, affect project success more and they have replaced the "hard" factors in the top positions. "Soft" factors account for 60% of the top ten and 70% of the second top ten.

Priedai¹

A priedas. Apklausos anketų pavyzdžiai

B priedas. Santykinės svarbos indekso nustatymas

C priedas. Reikšmingumų nustatymas ekspertinio vertinimo metodu

D priedas. Analitinio hierarchijos proceso metodu gauti rezultatai

E priedas. Bendraautorių sutikimai teikti publikacijose skelbtą medžiagą mokslo daktaro disertacijoje

F priedas. Autorės mokslinių publikacijų disertacijos tema kopijos

¹ Priedai pateikiami pridėtoje kompaktinėje plokštelėje

Neringa GUDIENĖ

STATYBOS PROJEKTŲ ĮGYVENDINIMĄ LEMIANČIŲ SĖKMĖS VEIKSNIŲ
DAUGIAKRITERĖ ANALIZĖ

Daktaro disertacija

Technologijos mokslai
statybos inžinerija (02T)

MULTIPLE CRITERIA ANALYSIS OF CRITICAL SUCCESS FACTORS IN THE
IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION PROJECTS

Doctoral Dissertation

Technological Sciences
Civil Engineering (02T)

2014 11 18. 12,75 sp. l. Tiražas 20 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla „Technika“
Saulėtekio al. 11. 10223 Vilnius
<http://leidykla.vgtu.lt>
Spausdino UAB „Baltijos kopija“
Kareivių g. 13B, 09109 Vilnius